

**Objectifs du cours :****Chaque étudiant doit être capable de :**

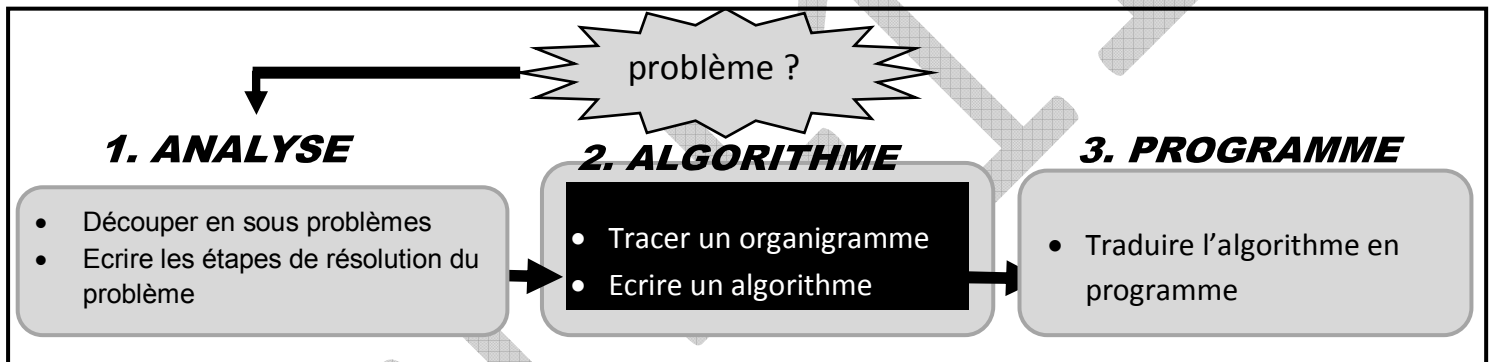
- Définir : algorithme, organigramme, langage évolué et programme
- Définir un identificateur
- Citer les opérateurs utilisés
- Ecrire et évaluer une expression arithmétique dans un algorithme

**III-1 Introduction**

L'objectif de l'algorithmique et de la programmation c'est qu'on veut obtenir de la machine (ordinateur) qu'elle effectue un travail à notre place. Nous voulons remplacer nos travaux manuels en programmes automatiques. Pour cela on doit expliquer à la «machine» comment elle doit s'y prendre.

*Mais... comment le lui dire ? Comment le lui apprendre ? Comment s'assurer qu'elle fait ce travail aussi bien que nous ? Mieux que nous ?*

Pour atteindre notre objectif (programme), nous devons passer par trois étapes essentielles : 1- Analyse 2- Algorithme 3- Programme



**Figure n° 01** : Etapes d'élaboration d'un programme

**Exemple** : Quelles sont les étapes à réaliser pour en arriver à automatiser la résolution de l'équation du second degré  $AX^2 + BX + C=0$  ?

**III-2 Définitions****III-2-1 Algorithme :**

L'origine du mot "algorithme" : Le mot algorithme a été forgé au moyen-âge pour désigner les techniques de calcul écrit liées au système de numération de position, autrement dit le calcul sur les chiffres, introduit en Europe par les arabes (Le grand mathématicien **Al-Khawarismi**).

La notion d'algorithme est donc historiquement liée aux manipulations numériques, mais elle s'est progressivement développée pour porter sur des objets de plus en plus complexes, des textes, des images, des formules logiques, des objets physiques, etc.

Un algorithme, très simplement, **c'est une méthode décortiquée sous forme d'instructions pour en arriver au résultat**. Une façon systématique de procéder pour faire quelque chose.

**Exemple** : trier des objets, situer des villes sur une carte, multiplier deux nombres, extraire une racine carrée, chercher un mot dans le dictionnaire...

Un algorithme répond donc à des questions du type : « comment faire ceci ? », « obtenir cela ? », « trouver telle information ? », « calculer tel nombre ? ». C'est un concept pratique, qui traduit la notion intuitive de procédé systématique, applicable mécaniquement, sans réfléchir, en suivant simplement un mode d'emploi précis.

**Un algorithme est une séquence d'étapes qui transforment des entrées en sorties.**



**Un algorithme est une suite d'instructions (ordres), qui, une fois exécutée correctement, conduit à un résultat donné.**

### III-2-2 Organigramme :

Un organigramme de programmation (parfois appelé **algorigramme** ou **ordinogramme**) est une représentation graphique normalisée de l'enchaînement des opérations et des décisions effectuées par un programme d'ordinateur. Il utilise des **symboles normalisés** pour indiquer le sens conventionnel des liaisons, pour le déroulement correct du programme.

**C'est une solution schématique qui précède et facilite l'élaboration de l'algorithme.**

**Remarque** : Aujourd'hui, cette représentation est quasiment abandonnée, pour deux raisons. D'abord, parce que dès que l'algorithme commence à grossir un peu, ce n'est plus pratique à schématiser. Ensuite parce que cette représentation n'est pas adaptée à un certain type de programmation.

### III-2-3 Programme :

**Un programme est une suite d'instructions écrite en un langage de programmation, exemple en langage Pascal, en langage C, ou autre.**

L'exécution de la même suite d'opérations (par un humain ou une machine) donnera toujours le même résultat

- **C'est l'expression d'un algorithme dans un langage de programmation donné (Exemple : Pascal) et pour une machine donnée (Ordinateur).**

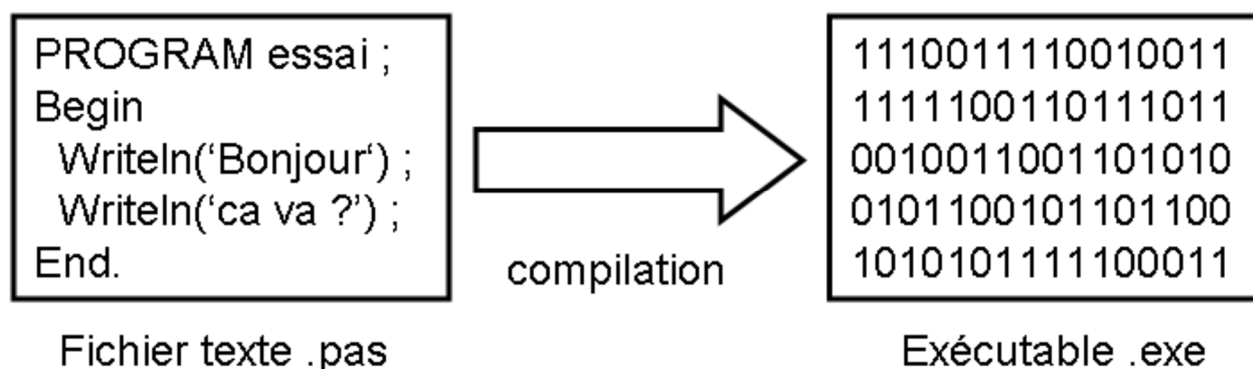
### III-2-4 Langage évolué:

Un langage évolué est un langage de programmation informatique, permettant à un être humain d'écrire **un code source** qui sera analysé par une machine, généralement un ordinateur. Le code source subit ensuite une transformation ou une évaluation dans une forme exploitable par la machine, ce qui permet d'obtenir un programme.

Les langages permettent souvent de faire **abstraction des mécanismes bas niveaux de la machine**, de sorte que le code source représentant une solution puisse être rédigé et compris par un être humain.

### III-2-5 Compilation

Le programmeur écrit dans un fichier (appelé « code source ») l'ensemble des instructions en utilisant le langage de programmation. Puisque l'ordinateur ne comprend pas ces instructions, il faut les traduire en langage machine ; cette phase de traduction est appelée « **compilation** » (voir figure 2) et est effectuée par un logiciel. Après la compilation, on obtient un programme.



**Figure n°2** – La compilation : transformation du code source en un programme

Pour écrire un programme dans un langage donné, nous utilisons un environnement de programmation. Il s'agit d'un ensemble de logiciels destinés au programmeur et comprenant : un éditeur de texte, un compilateur, un système d'aide, . . .

### III-2-6 Conseils pour maîtriser l'algorithmique

**Il faut être méthodique et rigoureux** : Analyser le problème, définir les E/S ensuite écrire votre algorithme. Il faut se mettre (mentalement) à la place de la machine.

### III-3 Comment écrire un algorithme ?

Avant d'écrire un algorithme, certaines notions doivent être définies.

**III-3-1 Identificateur** : C'est le nom attribué à l'objet (l'information).

Un identificateur peut être le nom de variable, de constante, de type, d'algorithme ou de programme.

- L'identificateur doit commencer par une lettre ;
- Il peut contenir des lettres, des chiffres et le signe de soulignement ( \_ ) ;
- Il ne doit pas contenir de caractères spéciaux ( ! , - , \* ....etc) ;
- Utiliser un identificateur court ( 6 ou 8 caractères maximum) ;
- Utiliser des noms (identificateurs) significatifs et évocateurs.

**Exemple** : Lequel des identificateurs suivants est correct?

A14 , 5B , Δ , λ , D 5 , G2H6\_1 , M'hamed , φ1 , A , X1 , F-2

### III-3-2 Variable et Constante

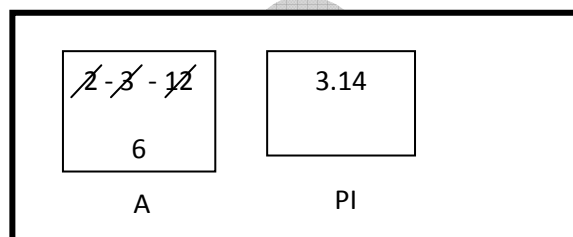
Une variable (ou constante) est une zone dans la mémoire vive (MC) de l'ordinateur, dotée d'un identificateur qui permet d'accéder au contenu de la zone mémoire ;

On a coutume de représenter une variable par **une case mémoire** ; dessous on met le nom, et dans la case le contenu.

- On parle de **variable** si la case mémoire prend plusieurs valeurs distinctes.
- On parle de **constante** si la case prend une seule valeur qui ne change pas.

**Exemple** : A est une variable, PI est une constante

MC



### III-3-3 Les opérateurs utilisés dans un algorithme

#### a) Les opérateurs arithmétiques

Symbole	Opération
+	Addition
-	Soustraction
/	Division
*	Multiplication
**, ^	Puissance

- La hiérarchie d'évaluation des opérateurs arithmétiques : lors de l'évaluation d'une expression arithmétique, les opérateurs seront traités par niveaux.

Niveau	Opérateur
1	**
2	*, /
3	+, -

**Remarque** : Les expressions sont évaluées de la gauche vers la droite. A égalité de niveaux les opérations les plus à gauche sont prioritaires. Les expressions entre parenthèses sont évaluées les premières.

#### b) Les opérateurs relationnels

Symbole	Relation
=	Egalité
>	Supérieur
<	Inférieur
>=	Supérieur ou égal
<=	Inférieur ou égal
<>	Différent

## c) Les opérateurs logiques : ET, OU, NON

## III-3-4 Règles d'évaluation

Voici la table des priorités classées par ordre décroissant, les opérateurs sur une même ligne ayant une priorité égale.

( ) fonction()	Primaire
+, -, not	Unaire
*, /, and	multiplicatif
+, -, or	additif
= <> < <= >= >	Relation

## Exemple

Est-ce que l'expression  $a < b$  or  $c \leq d$  est bien formée ?

## III-3-5 Les types prédéfinis

**Le type détermine l'ensemble dans lequel la variable prend ses valeurs.**

Nous considérons pour l'instant quatre types élémentaires :

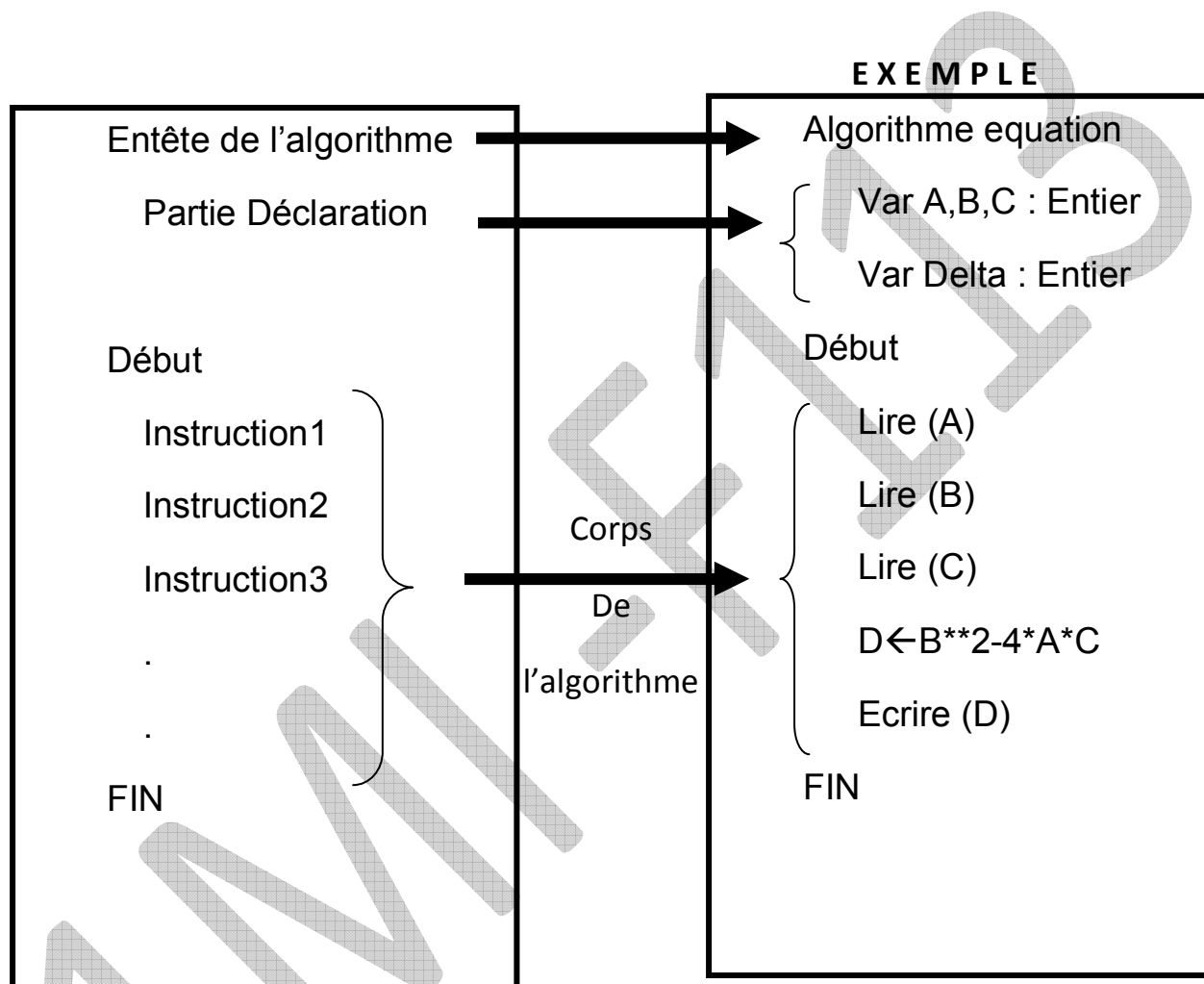
- Type Entier** : Les variables de type entier prennent leurs valeurs dans l'ensemble des nombres entiers. Cet ensemble peut être restreint selon la machine utilisée.
- Type Réel** : Les variables de type réel prennent leurs valeurs dans l'ensemble des nombres réels.
- Type logique (Booléen)** : Les variables de type logique prennent leurs valeurs dans l'ensemble des valeurs logiques composées par les 2 valeurs vrai ou faux.
- Type chaîne de caractère (ou texte)** : Les variables de type chaînes de caractère sont des suites de caractères qui prennent leurs valeurs dans l'ensemble constitué par les 26 caractères latins, les 10 chiffres arabes et un certain nombre de caractères spéciaux qui diffèrent d'une machine à une autre (+, -, \*, =, <...). Ces chaînes de caractères sont toujours délimitées par des guillemets ("" "") afin de ne pas les confondre avec les identificateurs des variables.

**Remarque** : Dans un algorithme, les types des variables seront mentionnés dans une partie appelée : Déclaration.

### III-4 La forme générale d'un algorithme

Un algorithme est constitué de trois parties :

- L'entête de l'algorithme : contient l'identificateur de l'algorithme.
- La partie déclaration : Dans cette partie toutes les variables et constantes sont déclarées.
- Le corps de l'algorithme : c'est la partie la plus importante de l'algorithme, elle contient les instructions. Elle est délimitée par Début et Fin



Un exemple commun est par exemple la recherche d'un mot dans le dictionnaire. On regarde d'abord la première lettre du mot, et on la compare avec celle des mots de la page où le dictionnaire est actuellement ouvert. Suivant la position relative des deux lettres en question dans l'ordre alphabétique, on tourne alors les pages en avant ou en arrière, jusqu'à ce que les premières lettres coïncident. Puis on reproduit la même procédure avec la deuxième lettre du mot, puis la troisième, et ainsi de suite... Cet algorithme familier nous indique que les objets manipulés ne sont pas nécessairement des nombres ou des objets mathématiques. Ici, ce sont des mots, ou des lettres. De plus, on comprend que pour qu'un algorithme soit applicable, il faut que les objets manipulés se présentent sous un format bien précis, qui assure à la fois l'efficacité et la généralité du procédé. En l'occurrence, s'il s'agit d'un dictionnaire français, il faut que les mots recherchés soient des mots français écrits en lettres latines, et surtout que, dans le dictionnaire, les mots soient bien classés par ordre alphabétique !