Votre Formation Sur Mesure

INITIATION AUX ALGORITHMES ET A LA PROGRAMMATION

ELAN
202 avenue de Colmar - 67100 STRASBOURG
☎ 03 88 30 78 30 🖷 03 88 28 30 69
elan@elan-formation.fr
www.elan-formation.fr

SAS ELAN au capital de 37 000 € -
RCS Strasbourg B 390758241 – SIRET 39075824100041 – Code APE : 8559A
N° déclaration DRTEFP 42670182967 - Cet enregistrement ne vaut pas agrément de l'Etat

SOMMAIRE

I. Notions de base de l'algorithmique

1. Définition

L'algorithmique est l'ensemble des règles et des techniques qui sont impliquées dans la définition et la conception d'algorithmes, c'est-à-dire de processus systématiques de résolution, par le calcul, d'un problème permettant de décrire les étapes vers le résultat.

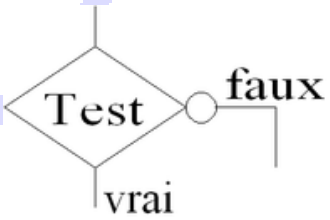
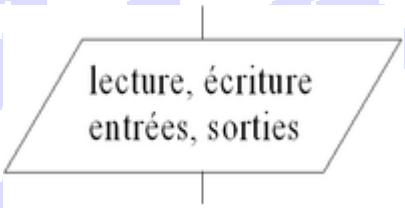
En d'autres termes, un algorithme est une suite finie et non-ambiguë d'opérations permettant de donner la réponse à un problème.

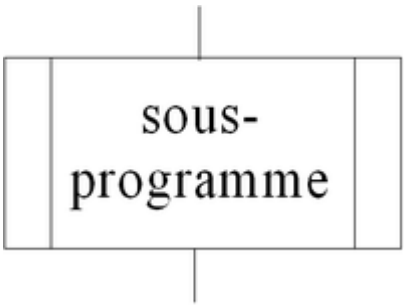
Si les opérations d'un algorithme s'exécutent les unes après les autres, on parle alors d'un algorithme séquentiel, si elles s'exécutent en parallèle, c'est un algorithme parallèle. Si l'algorithme exploite des tâches s'exécutant sur un réseau de processeurs, on parle alors d'algorithme réparti ou distribué.

2. Organigramme de programmation

On utilise souvent un organigramme (ou logigramme) pour représenter graphiquement un algorithme.

Une norme ISO (5807) décrit en détail les différents symboles à utiliser pour représenter un programme informatique de manière normalisée :

Symboles normalisés	Commentaires
	Les tests à conditions - Le trait du haut représente l'entrée de la condition, - Le trait sur le côté représente la suite de l'algorithme lorsque la condition est fausse, - Le trait du bas représente la suite de l'algorithme si la condition est vérifiée.
	Mise à disposition de différentes informations à insérer, à afficher, …



Appel de sous-programme, de fonctions, ou de toutes autres structures externes.

On lit généralement et de manière conventionnel l'organigramme de haut en bas et/ou de gauche à droite. Si le cas nous l'impose, on peut éventuellement flécher le sens de lecture.

3. Exemples de structures

Il existe différentes structures suivant la complexité de l'algorithme et/ou du traitement à effectuer. On les appelle séquences de programmation.

a. Séquence linéaire

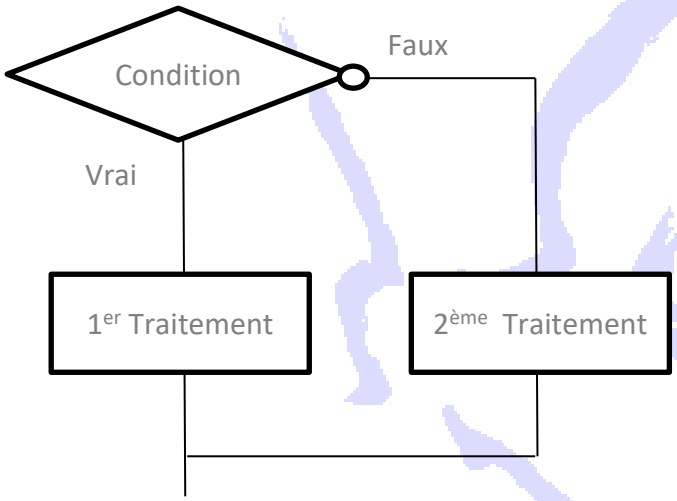
Séquence basique, elle permet une suite linéaire de l'algorithme, chaque traitement venant à la suite du précèdent, jusqu'à la fin de l'exécution.

Organigramme

b. Séquence alternative

Structure conditionnelle, elle permet un traitement différent suivant le résultat d'une condition.

Organigramme



c. Séquences répétitives

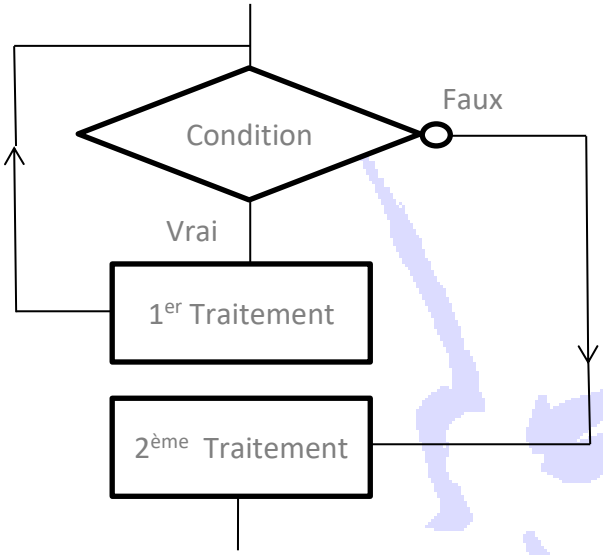
Aussi appelées boucles, elles permettent un traitement identique tant qu'une condition n'est pas vérifiée.

Il y a deux types de séquences :

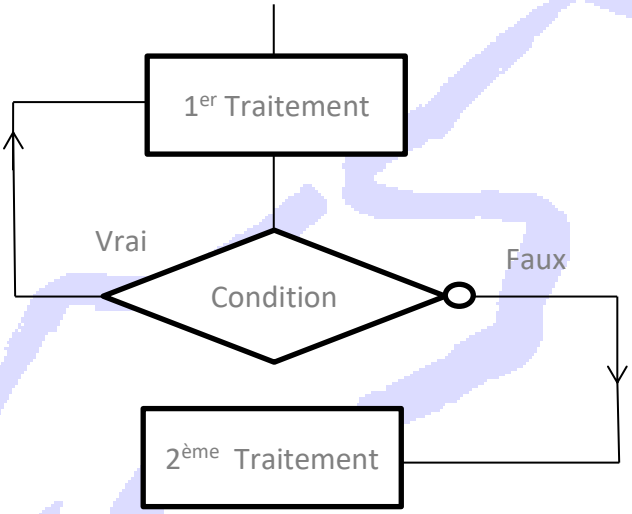
- **Tant que… faire…** : Tant que la condition est remplie, le traitement sera effectué.
- **Répéter…Jusqu'à…** : On refera le traitement tant que la condition de sortie de boucle ne sera pas remplie.

Organigrammes

- **Tant…Que**



- **Répéter…Jusqu'à**



d. Comment choisir la bonne boucle ?

	Nombre d'itération connu	Nombre d'itération inconnu
La boucle doit être exécutée au moins une fois	**Tant…Que**	**Répéter…Jusqu'à**
La boucle peut ne pas être exécutée	**x**	**Répéter…Jusqu'à**

4. Les variables

Les variables peuvent être comparées à des morceaux de mémoires dans lesquelles les données peuvent être placées ou retirées à l'infini. En comparaison, on pourrait dire qu'une variable est comme une jarre, dans laquelle on peut soit verser de l'eau ou tout autre liquide, ou bien le retirer.

Elles sont créées et paramétrées au début de chaque algorithme, avec un nom et un type de valeur.

a. Nom

Le nom d'une variable doit obligatoirement commencer par une lettre et ne doit comporter aucun espace. On remplace souvent l'espace par un "*tiret-bas*" trouvé sous la touche [8] du clavier : _

Tous les autres caractères sont interdits (signes logiques, opérateurs) ou déconseillés (accents).

Exemples

- ~~Prix HT~~ → **Prix_HT**
- ~~1_Facture~~ → **Facture1**

b. Types

Une variable peut contenir toutes sortes de données (texte, nombre), qu'elle soit quantitative comme un prix ou qualitative comme un code postal par exemple.

Suivant les données que l'on va mettre dans la variable, son type va changer entre numérique et textuel.

Il existe plusieurs types de données pour une variable, avec différents nom et limites d'utilisation, comme répertorié dans le tableau ci-dessous :

	Algorithme	Limites
Format nombre	Entier	Entier de -32 768 à 32 767
	Réel	Entier de -2 milliards à 2 milliards
	Simple	7 chiffres avec virgule flottante
	Double	15 chiffres avec virgules flottante
Booléen	Booléen	Vrai ou Faux
Format texte	Chaine	Max. 64 000 caractères
Date	Date	Aucune
Tout type	Variable	Aucune

c. Syntaxe

Lors de la déclaration d'une variable, son nom est précédé du mot **Var**, suivi du type de données.

Exemple

- **Var** *nom_variable* **:** *type de champ* pour les algorithmes

d. Cas particulier : les constantes

Les constantes sont des variables spécifiques dans le sens où leurs contenus resteront inchangés tout au long du traitement, à l'inverse d'une variable qui verra son contenu être modifié.

Elles sont définis avec le mot **Const** précédent leur nom.

5. Les principaux opérateurs de traitement

Afin de permettre les calculs, les algorithmes utilisent différents opérateurs de traitement.

a. Opérateurs numériques

Opération	Opérateurs	Exemples
Addition	**+**	Longueur **+** Largeur
Soustraction	**-**	Prix **–** Remise
Division	**/**	Total **/** TotalGénéral
Multiplication	*****	Prix ***** Quantité
Puissance	**^**	Rayon**^**2

b. Opérateurs de comparaison

Opération	Opérateurs	Exemples
Supérieur	**>**	Age **>** 18
Inférieur	**<**	Age **<** 18
Inférieur ou égal	**<=**	Age **<=** 18
Supérieur ou égal	**>=**	Age **>=** 18
Différent	**<>**	Age **<>** 18
Affectation d'un résultat	**=**	Total = Prix-Remise

c. Opérateurs logique

Opération	Opérateurs	Exemples
ET	**And**	Si (Test 1) **And** (Test 2) faire
OU	**Or**	Si (Test 1) **Or** (Test 2) faire
NON	**Not**	Si (**Not** Test 1) faire

6. Insertion et affichage des données

Il est possible (et conseillé) de prendre en compte l'interaction avec l'utilisateur lors de la conception d'un programme informatique.

Il y a deux types d'interaction possible : l'affichage et l'insertion des données. En algorithme on écrira Ecrire ou Lire.

Exemple

Algorithme
Lire (Longueur)
Ecrire (Surface)

Il est possible d'ajouter un texte dans les fonctions lire et écrire

- Lire (**"Saisir votre nom : "** ; *Variable_Nom*)
- Ecrire (**« Le résultat est de : »** ; *Variable_Resultat*)

Il est possible de regrouper plusieurs information sur une même ligne à l'aide du symbole de concaténation **&**

• Ecrire (**"Le chiffre d'affaires de la société :"**; *Nom_Client***&**" est de :"**&***CA_Client*)

II. Les bases de la programmation : études d'algorithmes

1. Structure séquentielle

Structure linéaire basique, elle permet le traitement simple d'une programmation informatique.

Exemple 1 : Calculer la surface d'un terrain

```
Algorithme Surface Terrain
Définition des variables
    VAR var_longueur : Réel
    VAR var_largeur : Réel
    VAR var_surface : Réel
Début
// Saisie des données
    Lire ("Saisir la longueur : " ; var_longueur)
    Lire ("Saisir la largeur : " ; var_largeur)
// Traitement
    var_surface = longueur * largeur
// Affichage du résultat
    Ecrire ("La surface est de : "; var_surface)
Fin
```

Exemple 2 : Permuter deux valeurs

```
Algorithme Permutation
Définition des variables
    VAR valeur1 : Réel
    VAR valeur2 : Réel
    VAR var_temp : Réel
Début
// Saisie des données
    Lire ("Saisir la 1ère donnée : " ; valeur1)
    Lire ("Saisir la 2ème donnée : " ; valeur2)
// Traitement
    var_temp = valeur1
    valeur1 = valeur2
    valeur2 = var_temp
// Affichage du résultat
    Ecrire ("Donnée 1 = : " & valeur1 & " Donnée 2 = " & valeur2)
Fin
```

2. Les conditions – SI

Les structures conditionnelles permettent un traitement différent suivant le résultat d'une condition (voir chapitre 3 b. Séquence alternative)

a. Condition simple

- **SI…ALORS…**

Elle se structure de la manière suivante : **SI** Condition **ALORS** Traitement **FIN SI**

Exemple : Calculer une remise sur chiffre d'affaire à 1 option

```
Algorithme Remise sur CA
Définition des variables
    VAR CA : Simple
    VAR Remise : Simple
Début
// Saisie des données
    Lire ("Saisir le CA : " ; CA)
// Traitement
      SI CA > 10 000 Alors
            Remise = CA * 0.10
      FIN SI
// Affichage du résultat
    Ecrire ("La remise est de : "; Remise)
Fin
```

- **SI…ALORS…SINON…**

Elle se structure de la manière suivante : **SI** Condition **ALORS** Traitement 1 **SINON** Traitement 2 **FIN SI**

Exemple : Calculer une remise sur chiffre d'affaire à 2 options

```
Algorithme Remise sur CA 2
Définition des variables
    VAR CA : Simple
    VAR Remise : Simple
Début
// Saisie des données
    Lire ("Saisir le CA : " ; CA)
// Traitement
      SI CA > 10 000 Alors
            Remise = CA * 0.10
      SINON
            Remise = CA * 0.05
      FIN SI
// Affichage du résultat
    Ecrire ("La remise est de : "; Remise)
Fin
```

b. Conditions imbriquées

Les conditions imbriquées permettent d'aller au-delà des 2 options de la condition simple.

Pour reprendre l'exemple de la remise sur le CA, nous allons rajouter une option à nos remises, ce qui donnera :

5% de remise si CA < 5 000€
10% de remise si CA > 5 000 € et CA < 10 000 €
15% de remise si CA > 10 000 €

Exemple : Calculer une remise sur chiffre d'affaire à 3 options

```
Algorithme Remise sur CA 3
Définition des variables
    VAR CA : Simple
    VAR Remise : Simple
Début
// Saisie des données
    Lire ("Saisir le CA : " ; CA)
// Traitement
SI CA < 5 000 Alors
            Remise = CA * 0.05
    SINON
      SI CA > 10 000 Alors
            Remise = CA * 0.15
      SINON
            Remise = CA * 0.10
      FIN SI
FIN SI
// Affichage du résultat
    Ecrire ("La remise est de : "; Remise)
Fin
```

c. Conditions multiples : ET, OU

Les conditions multiples permettent d'être plus précis lors de la condition, de rajouter des conditions, etc. …

Elles se structurent de la manière suivante :

SI (condition 1 **ET** condition 2) **ALORS…SINON…FIN SI**
SI (condition 1 **OU** condition 2) **ALORS…SINON…FIN SI**

Attention, le **ET** est restrictif: il faut remplir favorablement les deux conditions pour pouvoir vérifier le test, alors que le **OU** n'en nécessite qu'une seule des deux, ou les deux.

Exemple de problématique : Nous devons attribuer 3 jours de congés pour toutes les femmes qui ont 2 enfants ou plus, 2 jours de congés pour tous les autres.

Exemple : Calculer les jours de congés

```
Algorithme Calcul congés
Définition des variables
    VAR sexe : Texte
    VAR Nb_Enfants : Réel
    VAR conges : Réel
Début
// Saisie des données
    Lire ("Saisir le sexe : " ; sexe)
    Lire ("Saisir le nombre d'enfants : " ; Nb_Enfants)
// Traitement
    SI sexe = "F" ET Nb_Enfants >= 2 ALORS
            conges = 3
    SINON
            conges = 2
    FIN SI
// Affichage du résultat
    Ecrire ("Le nombre de congés attribué est de : "; conges)
Fin
```

3. Les boucles – POUR, TANT QUE, JUSQU'A

a. Boucles simples : Pour i = 1 à n

Il existe des travaux répétitifs dont les traitements sont toujours les mêmes mais appliqués à des données différentes.

Dans ce cas il est possible de programmer des boucles de traitement.

La boucle **For compteur = 1 à n** permet de répéter un traitement autant de fois que le compteur **n** n'est pas atteint.

Exemple : Calculer la puissance d'un nombre

```
Algorithme Calcul puissance
Définition des variables
    VAR Nombre : Réel
    VAR Puissance : Réel
    VAR i : Réel
    VAR Resultat : Réel
Début
// Saisie des données
    Lire ("Saisir le nombre : " ; Nombre)
    Lire ("Saisir la puissance : " ; Puissance)
// Traitement
    Resultat = Nombre * Nombre
    Pour i = 2 à Puissance
            Resultat = Resultat * Nombre
    Fin Pour
// Affichage du résultat
    Ecrire ("Le résultat est : "; Resultat)
Fin
```

b. Boucles complexes : Tant…Que & Faire…Jusqu'à

Tant…Que

Le test de boucle est positionné avant l'exécution du traitement, qui sera réalisé tant que la condition de la boucle est vraie.

Exemple : Inscrire 10 livres *(Attention, nécessite de lire **le chapitre 4 : les tableaux** au préalable)*

```
Algorithme Saisie livre par 10
Définition des variables
VAR Nom_Livre : chaine (1 à 10)
Var Auteur_Livre : chaine (1 à 10)
VAR i : entier
Début
// Saisie des données
    i = 1
    Tant que i <=10 Faire
      Lire ("Saisir le nom du livre : " ; Nom_Livre(i))
      Lire ("Saisir le nom de l'auteur : " ; Auteur_Livre(i))
      i = i +1
    Fin Tant Que
Fin
```

- **Faire…Jusqu'à**

Le test de boucle est placé après le traitement. Le travail est réalisé jusqu'à ce que la condition de boucle soit remplie, il est donc fait **au moins une fois** à l'inverse des boucles précédentes.

c. Boucles imbriquées

Comme pour les structures conditionnelles, plusieurs boucles peuvent être imbriquées les unes dans les autres.

Exemple : Calculer le total des salaires

```
Algorithme Calcul salaires
Définition des variables
VAR Salairemensuel: Réel ' Salaire mensuel par salarié
VAR Salairecumule: Réel ' Salaire cumulé par salarié
VAR Salaire total : Réel 'Salaire total de tous les salariés
VAR i : réel 'Indice 'Nombre de salarié
VAR m : réel 'indice des mois
Début
// Saisie des données & Traitement
    Salairecumule = 0
    Salairetotal = 0
    Pour i = 1 à 5
        Pour m = 1 à 6
            Lire ("saisir le salaire mensuel : " ; Salairemensuel)
            Salaire cumule = Salairecumule+Salaire mensuel
        Fin pour
        Ecrire ( " Le salaire total du salarié est égal à : "; Salairecumule)
        Salairetotal = Salairetotal + Salairecumule
        Salaire cumulé = 0
    Fin pour
// Affichage du résultat
     Ecrire ("Le total des salaires du semestre est : "; Salairetotal)
Fin
```

Remarque : A chaque itération, la valeur contenue dans le champ Nombre est multiplié par lui-même.

4. Les tableaux

Lorsque l'on gère une grande quantité d'informations, il devient laborieux de devoir saisir chacune de ces données dans une variable différente. Il existe donc une méthode beaucoup plus pratique : les tableaux.

Le principe du tableau est de créer pour chaque donnée un champ qui s'incrémentera à chaque nouvelle information, comme pour une base de données, et permettra d'appeler la valeur référencée.

Exemple : Tableau des livres

Donnée	Science-Fiction	Roman	BD	Polar	Biographie
Indice tableau	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**

➔ Le type de livre 3 (*indice du tableau*) est **BD**

Comment déclarer un tableau ?

Le champ est de type chaine et le nombre d'éléments de la chaine est précisé entre parenthèse à la suite du type de champ :

VAR *Mon_tableau* **:** chaine**(**1 **à** 5**)** → Le tableau contiendra 5 éléments de type chaine de caractère**.**

Exemple : Saisie de données dans un tableau

```
Algorithme Saisie tableau
Définition des variables
VAR Mon_Tableau : Chaine ( 1 à 5 )
Début
// Saisie des données
    Lire ("Saisir la 1ère donnée : " ; Mon_Tableau(1))
    Lire ("Saisir la 2ème donnée : " ; Mon_Tableau(2))
    Lire ("Saisir la 3ème donnée : " ; Mon_Tableau(3))
    Lire ("Saisir la 4ème donnée : " ; Mon_Tableau(4))
    Lire ("Saisir la 5ème donnée : " ; Mon_Tableau(5))

Fin
```