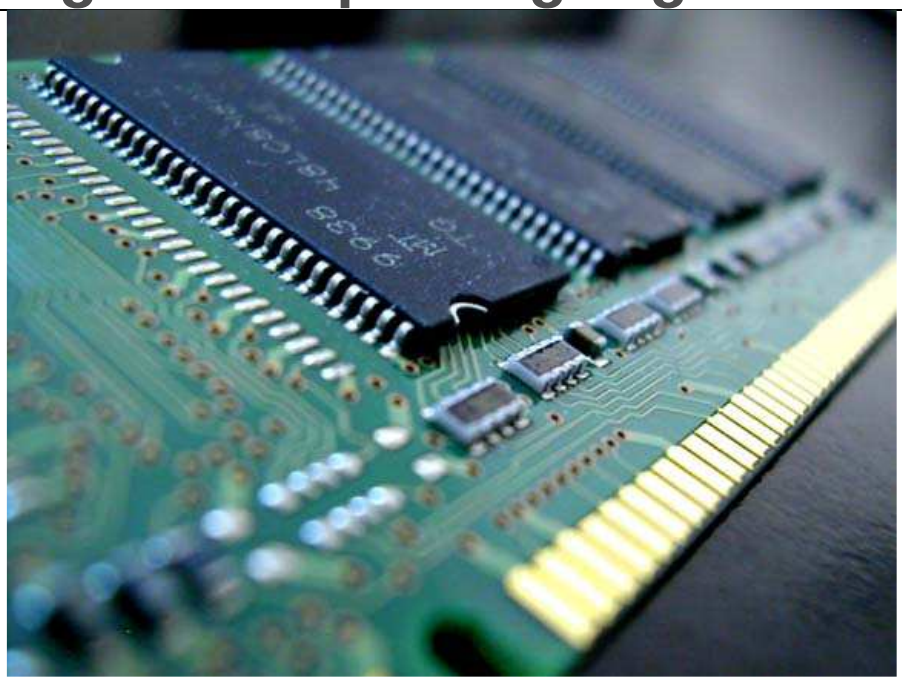
Algorithmique Algorigramme



Centre d'interêt :

- Analyser les constituants d'un système réel d'un point de vue structurel et comportemental

Objectifs

A la fin de la séquence, l'élève doit être capable

- de décrire le comportement d'un système à partir de son algorithme ou algorigramme
- de décrire le comportement d'un système par son algorithme ou algorigramme

I/ Expression du besoin

La complexification des systèmes techniques a rendu nécessaire l'élaboration d'***outils de descriptions*** grâce auxquels ont peut, de manière structurée et codifiée, expliciter :

- le comportement d'un système automatisé
- une démarche opératoire
- un raisonnement

L'algorithmique est un de ces outils.

Elle permet, en outre, de faciliter la gestion de projets complexes et dans le cas d'une application informatique le passage rapide vers la programmation car la plupart des langages informatiques utilisent un langage algorithmique.

Un algorithme **ne dépend pas**

- du langage terminal utilisé (souvent un langage informatique)
- de la technologie qui devrait exécuter l'enchaînement séquentiel des actions

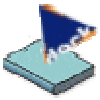
Un algorithme ne peut être écrit que si le problème à résoudre est parfaitement maîtrisé. De plus, une erreur dans un algorithme se traduira par une erreur dans le développement final ou dans la compréhension du produit qu'il décrit.

II/ Algorithmes - Algorigrammes

Différents outils permettent de décrire le séquencement des opérations dans une description de fonctionnement.

Les deux outils principaux sont

- les algorigrammes
- les algorithmes

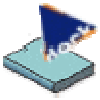


Algorigramme

Un algorigramme est une suite de figures signifiant quelque chose, et contenant du texte qui précise l'action à réaliser.
C'est une représentation graphique normalisée du déroulement d'une séquence de fonctionnement.

Un algorigramme se lit du haut vers le bas.

La mise en application qui conduit à l'élaboration d'applications est rare, mais certains compilateurs informatiques commencent à se baser sur des algorigrammes.

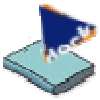


Algorithme

Un algorithme utilise un pseudo langage décrivant le séquencement d'opérations à réaliser .

Beaucoup de langages avancés (Pascal, C, BASIC..) reposent sur la structuration des algorithmes de sorte que parfois une traduction littérale suffit à écrire le programme.

III/ Principes



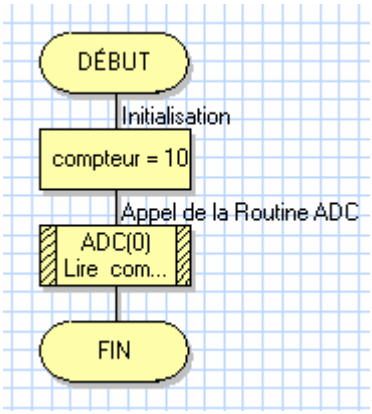
Principe de l'algorithme

Un algorithme :

- décrit une résolution de problème en mode pas à pas. A chaque pas, c'est la commande suivante qui est réalisée
- est délimité par les mots clés **DEBUT** et **FIN**
- comporte des variables dont il faut définir le format (entier, caractère, chaîne de caractères...)
- se compose d'instructions basées sur des mots simples en général des verbes d'action (afficher, saisir,
- peut comporter des sous-problèmes décrits par d'autres algorithmes

Principe de l'algorigramme

Un algorigramme :



- décrit une résolution de problème en mode pas à pas. A chaque pas, c'est la commande suivante qui est réalisée
- est délimité par des cases oblongues comportant les mots clés ***DEBUT*** et ***FIN***
- comporte des variables dont il faut définir le format (entier, caractère, chaîne de caractères...)
- se compose d'instructions représentées par des rectangles
- peut comporter des sous-problèmes représentés par des lignes verticales sur les cotés

IV/ Variables

Comme leur nom l'indique, à l'inverse des constantes, les variables sont amenées à être modifiées lors du traitement du problème.

En toute rigueur, il est nécessaire de spécifier le type des variables dans l'algorithme.

De manière courante, les types sont :

- bit : 0 ou 1, vrai ou faux
- entier : 1000, 255 par exemple
- réel : 10,125 par exemple
- caractère : b par exemple
- chaine de caractère : algo25 par exemple

Exemple :

```
Algorithme TVA

Variable prixHT, prixTTC : réels

DEBUT

      afficher("Donner le prix du produit Hors-Taxes")

      saisir(prixHT)

       prixTTC←prixHT*1,196

       afficher("Le prix TTC est : ")

       afficher(prixTTC)

FIN
```

Affectation de valeur

Comme le montre l'exemple ci-dessus, l'affectation se décrit par une flèche pointant à gauche "<-".

Ainsi donc : **prixTTC <- prixHT *1,96** signifie :

après exécution de l'opération, prixTTC vaudra 1,96 x prixHT

Exemple de création de variable avec le logiciel FLOWCODE (programmation par algorigramme)

V/ Structures conditionnelles

Les structures conditionnelles permettent de réaliser des opérations en fonction d'une condition.

Comment choisir entre les deux structures proposées ?

SI la réponse à la condition est de type *VRAI* ou *FAUX*

ALORS choisir **SI ALORS SINON**

SINON choisir **SELON....**

FINSI

V.I/ SI ALORS SINON

Une structure conditionnelle permet de traiter une opération ou une suite d'opérations selon le résultat d'un test logique.

La syntaxe normalisée pour les algorithme est :

```
SI <condition logique>
ALORS opération1
SINON opération2
FINSI
```

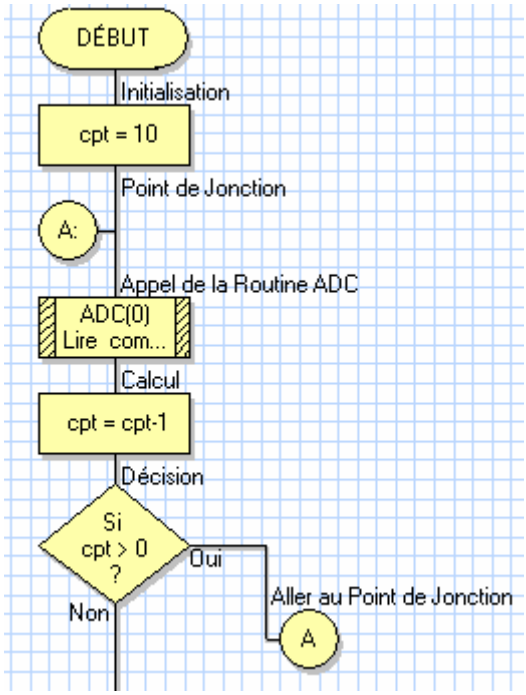
Si la condition logique est vraie alors ***opération1*** est exécutée sinon c'est ***opération2***

Remarque : S'il n'y a pas d'opérations à réaliser en cas de réponse négative à la condition logique, il est inutile de mettre le bloc **SINON.**

La syntaxe normalisée pour les algorigramme est :

Un losange disposant d'un point d'entrée et de deux sorties OUI et NON.

Selon la réponse du test, une branche ou une autre de l'algorithme est exécutée.



V.2/ SELON...

La fonction SELON utilisée dans un algorithme :

```
SELON QUE variable vaut
1:instruction1
2: instruction2
3: instruction3
4: instruction4
FINSELON
```

Lorsque la condition ne peut pas avoir de réponse binaire on utilisera la structure - plus rare - ***SELON QUE***.

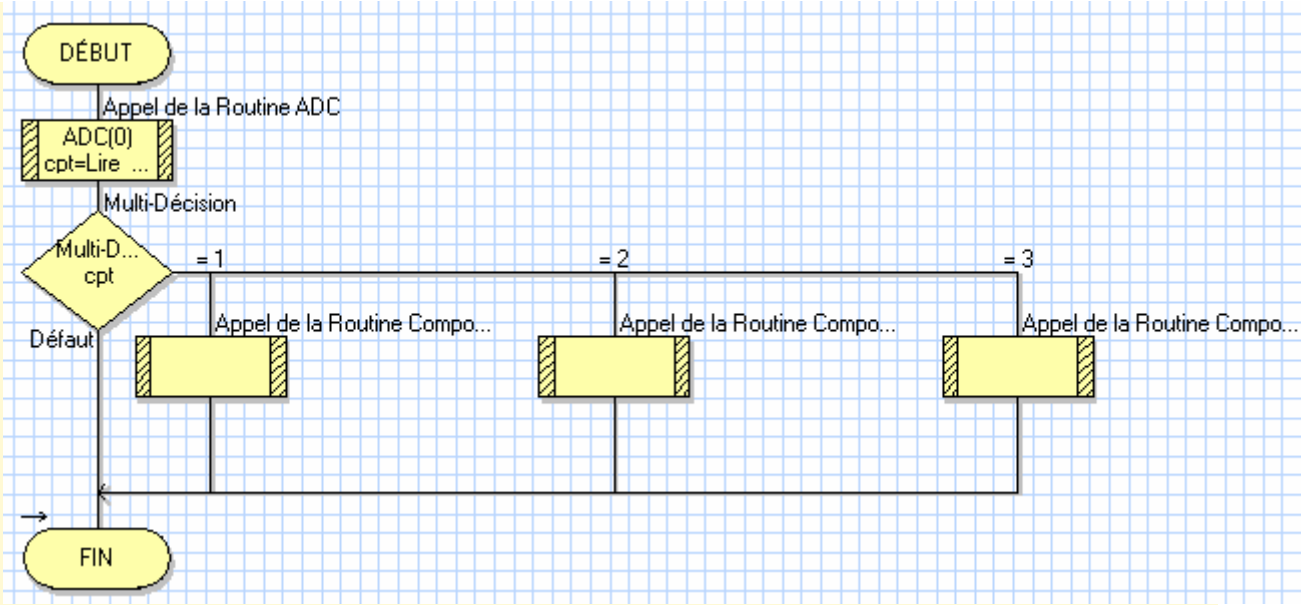
```
....
DEBUT
```

```
   afficher("Donner votre âge : ")
   saisir(age)
   SELON QUE age vaut
      0..3 : afficher("Bébé")
      4..12 : afficher("Enfant")
      13..18 : afficher("Adolescent")
      19..150 : afficher("Adulte")
   FINSELON
FIN
```

Dans l'exemple précédent , la variable ***age*** est un entier compris entre 0 et 150. Selon sa valeur, le message affiché sera différent.

On remarquera la notation utilisée pour définir un intervalle de valeurs.

La fonction SELON utilisée dans un algorigramme :



Dans l'exemple ci-dessus élaboré avec FLOWCODE, si cpt vaut 1, 2 ou 3 des actions différentes seront réalisées.

VI/ Structures itératives - Boucles

Une ***structure itérative*** permet de répéter une ou plusieurs opérations en fonction d'une condition logique atteinte ou non.

Comment choisir entre les trois structures proposées ?

SI nombre d'itérations connu

ALORS choisir boucle **POUR**

SINON

SI traitement exécuté au moins une fois

ALORS choisir boucle **REPETER**

SINON choisir boucle **TANT QUE**

FINSI

FINSI

VI.1/ POUR... FAIRE

Cette structure permet de répéter une suite d'opérations un certain nombre de fois. Elle n'a de sens que si le nombre d'itération est connu à l'avance.

POUR <*iteration*> <- *valeur_initiale* **A** *valeur_finale*

FAIRE *instructions*

FINPOUR

VI.2/ TANTQUE.... FAIRE

Cette structure répète une suite d'action tant que la condition est vérifiée.

....

TANT QUE <condition>

FAIRE

instructions

mettre à jour <condition>

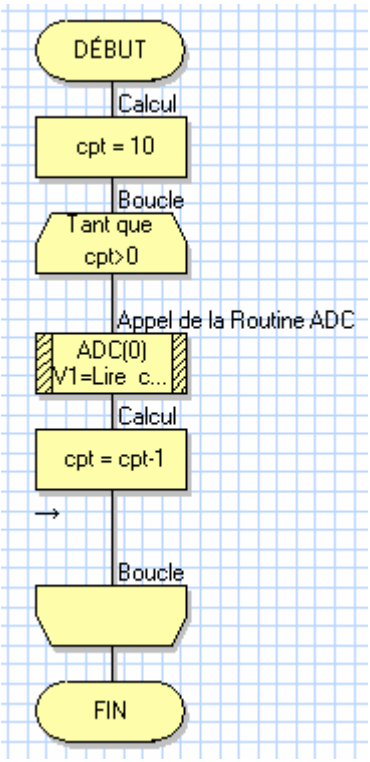
FINTQ

....

REMARQUE : si la condition est fausse dès le départ, les instructions ne seront jamais exécutées.

ATTENTION : il est indispensable que la condition soit mise à jour dans la boucle et que la condition finisse par ne pas être remplie sinon on ne sortira jamais de cette boucle.

La fonction TANTQUE utilisée dans un algorigramme :



VI.3/ REPETER.... JUSQU'A

Cette structure répète une suite d'actions jusqu'à ce que la condition soit vérifiée.

....

REPETER

instructions

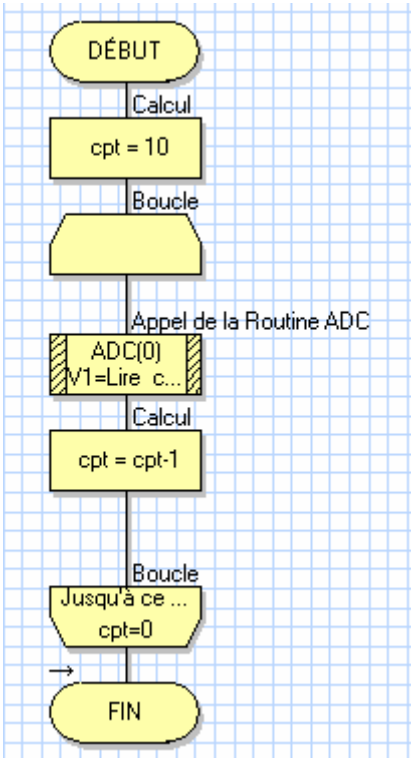
mettre à jour <conditions>

JUSQU'A <condition>

REMARQUE : les instructions seront exécutées au moins une fois.

ATTENTION : il est indispensable que la condition soit mise à jour dans la boucle et que la condition finisse par être remplie sinon on ne sortira jamais de cette boucle.

La fonction REPETER JUSQU'A utilisée dans un algorigramme :



VII/ Conclusions

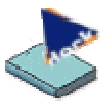
Pour réaliser un algorithme ou un algorigramme il faut :

- avoir une écriture **rigoureuse**
- avoir un soucis de présentation et **indenter**, comme dans les exemples de ce cours, les lignes
- **commenter**

Il existe plusieurs manière de résoudre un problème, aussi faut-il toujours rechercher l'**efficacité** de l'algorithme ou de l'algorigramme.

VIII/ Procédures et fonctions

Un algorithme, on l'a vu permet de décrire un problème simple. Un problème compliqué n'est le plus souvent qu'une association de problèmes simples. Les langages de développement informatique reposent généralement sur une programmation procédurale.



Programmation procédurale

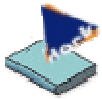
Avec des langages tels que le C ou le Pascal, la résolution d'un problème informatique passe généralement par l'analyse descendante qui consiste à décomposer un problème en sous-problème

jusqu'à descendre à des actions primitives.
On décompose ainsi un programme en un ensemble de sous-programmes appelés procédures qui coopèrent pour la résolution d'un problème.

Les procédures et fonctions sont généralement des outils qui produisent et/ou modifient des données.

Ainsi :

PROGRAMME = ALGORITHME + DONNEES



Procédure

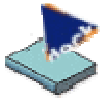
Une procédure réalise des actions dans un programme qui apportent une modification dans les variables d'entrée-sortie.

La procédure ne restitue pas de valeur. La procédure peut recevoir des variables en paramètre.

Exemple :

procedure Tform1.Afficherheure(sender:Tsender);

Cette procédure affiche l'heure à l'écran



Fonction

A la différence de la procédure, la fonction restitue une valeur.

Exemple

Déclaration de la fonction

function TForm1.carre(valeur:integer);

Utilisation de la fonction :

y:=carre(2);

y vaudra 4 après exécution si la fonction carré à pour objectif d'élever valeur au carré.