

Programmation 1

Sujet 1 : Variables et boucles

Notions à acquérir

- déclaration des variables et définition des types simples (entiers, réels, booléens, caractères) ;
- instruction d’affectation ;
- instructions itératives : boucle **tantQue**, boucle **pour** ;
- spécifications et commentaires pertinents ;
- trace des algorithmes.

1 Trace d’un algorithme

Effectuer la trace du programme suivant :

```
Algo Exo1
Variables
  nb, x, v : entier
Debut
  nb <- 10
  v <- 8
  x <- v - nb
  v <- v * 5
  x <- v - nb
  x <- x - nb
Fin Exo1
```

2 Echange de deux valeurs

Considérons l’algorithme suivant :

```
Algo Exo2
Variables
  a, b : entier
Debut
  a <- 10
  b <- 3
  a <- b
  b <- a
Fin Exo2
```

1. Quelles sont les valeurs des variables a et b après exécution de l'algorithme ?
Les deux dernières instructions permettent-elles d'échanger les deux valeurs de a et b ?
2. Si l'on inverse l'ordre de ces deux dernières instructions, cela change-t-il quelque chose ?
3. Remplacer les deux dernières instructions par une suite d'instructions permettant d'échanger les deux valeurs de a et b (indépendamment des valeurs données à a et b).

3 Instructions correctes ?

Dans l'algorithme qui suit, quelles sont les instructions non correctes ?

```
Algo Exo3
Variables
  a, b, c, d : entier
  c1, c2 : caractère
  u, v : booléen
Debut
  a <- 10
  d <- a
  c <- b + c
  c1 <- 'a'
  c2 <- 'b'
  u <- c1 == c2
  v <- vrai
  u <- u ou v
  v <- a + v
  a <- c1 / 4
Fin Exo3
```

4 Une boucle simple

Ecrire un algorithme qui permet de saisir au clavier un nombre entier, puis qui affiche à l'écran les dix nombres suivants.

5 Somme d'entiers

1. Ecrire un programme qui demande à l'utilisateur de saisir un entier n , puis de saisir n entiers. Le programme affiche alors la somme des n entiers saisis.
2. Ecrire un programme qui demande à l'utilisateur de saisir des entiers jusqu'à ce que l'utilisateur saisisse la valeur 0. Le programme affiche alors le nombre d'entiers non nuls qui ont été saisis et leur somme.

6 Moyenne des âges

Ecrire un algorithme qui :

1. demande à l'utilisateur d'entrer un nombre n de personnes ;
2. demande à l'utilisateur d'entrer les âges de ces n personnes (des entiers) ;
3. affiche la moyenne de ces âges.

Comment modifier l'algorithme pour redemander n ou un âge quand un nombre négatif ou nul est saisi ?

7 Suites mathématiques

1. Soit la suite U_i définie par :

$$\begin{cases} U_1 = 1 \\ U_i = U_{i-1} + i \quad \forall i > 1 \end{cases}$$

Ecrire un algorithme qui demande à l'utilisateur de saisir un entier n (que l'on suppose strictement positif) et affiche U_n .

2. Même question pour la suite U_i (appelée suite de Fibonacci) définie par :

$$\begin{cases} U_1 = U_2 = 1 \\ U_i = U_{i-1} + U_{i-2} \quad \forall i > 2 \end{cases}$$

8 Division euclidienne

Ecrire un programme qui demande à l'utilisateur de saisir deux entiers n et p , et qui affiche le reste et le quotient de la division euclidienne de n par p .

Prérequis : on suppose n et p strictement positifs.

L'algorithme ne doit utiliser que les opérateurs $+$ ou $-$.

9 Limite d'une série

Ecrire un algorithme qui permette de calculer une valeur approchée de $\frac{\pi}{4}$, sachant que $\frac{\pi}{4}$ est la limite de la série :

$$S = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots$$

On admettra qu'il suffit d'arrêter l'itération lorsque le dernier terme (en valeur absolue ; ou bien la somme des deux derniers termes) devient inférieur à une petite valeur positive ϵ spécifiée par l'utilisateur.

10 Boucle pour et tantQue

Montrer qu'on peut toujours réécrire une boucle **pour** avec une boucle **tantQue**.

```
pour i dans a..b faire
    <suite d'instructions>
finPour
```