

Support de cours

Module : ASD1

Chapitre 3: Les structures itératives

Réalisé par:

Dr. Sakka Rouis Taoufik

1

Introduction

- La notion d'itération est une des notions fondamentales de l'algorithmique.
- On l'utilise souvent quand on doit exécuter le même traitement un certain nombre de fois qui peut être connu à l'avance ou non.
- Dans ce dernier cas, l'arrêt de l'itération est déclenché par une condition sur l'état des variables dans le programme.

2

La structure Pour ... Faire

Syntaxe générale

Pour compteur **De** valeur_initiale **A** valeur_finale **Faire**
Séquence d'instructions

FinPour

Principe de fonctionnement

Le compteur (variable de contrôle) prend la valeur initiale au moment d'accès à la boucle puis, à chaque parcours, il passe **automatiquement** à la valeur suivante dans son domaine jusqu'à atteindre la valeur finale.

3

La structure Pour ... Faire

Exemple 1:

Pour i de 1 à 5 Faire

Ecrire ($i \times 10$)

FinPour

Cette boucle affiche
respectivement les nombres
10 20 30 40 50

Exemple 2:

Pour i de 5 à 1 Faire

Ecrire ($i \times 10$)

FinPour

Cette boucle affiche
respectivement les nombres
50 40 30 20 10

4

La structure Pour ... Faire

Exercice 1:

Écrire un algorithme qui lit un entier positif n puis affiche tous ses diviseurs.

Exercice 2:

Écrire un algorithme qui permet de déterminer le minimum et le maximum de n nombres saisies au clavier.

Exercice 3:

Écrire un algorithme qui lit un entier positif n puis calcule et affiche son factoriel selon la formule :

$$n! = 1 * 2 * \dots * n.$$

5

La structure Répéter... Jusqu'à

Syntaxe générale

Répéter

Séquence d'instructions

Jusqu'à condition

Principe de fonctionnement

La séquence d'instructions est exécutée une première fois, puis l'exécution se répète jusqu'à ce que la condition de sortie soit vérifiée.

➔ Une boucle « répéter » s'exécute toujours au moins une fois.

6

La structure Répéter... Jusqu'à

- Contrairement à une boucle « pour », dans une boucle « répéter », l'initialisation et l'avancement du compteur doivent être gérés manuellement par le programmeur.

Exemple

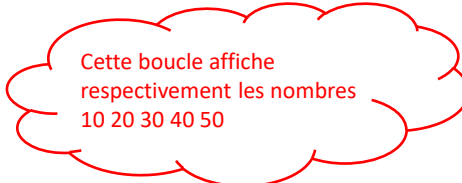
$i \leftarrow 1$

Répéter

Ecrire ($i * 10$)

$i \leftarrow i + 1$

Jusqu'à ($i > 5$)



Cette boucle affiche respectivement les nombres 10 20 30 40 50

7

La structure Répéter... Jusqu'à

- Dans une boucle « répéter », il faut toujours s'assurer que la condition de sortie sera vérifiée après un nombre fini de parcours. Sinon, c'est une **boucle infinie** comme dans le cas suivant :

Exemple

$c \leftarrow 'A'$

Répéter

Ecrire (c)

Jusqu'à ($c > 'Z'$)

8

La structure Répéter... Jusqu'à

Exercice 4:

Réécrire l'algorithme diviseurs en remplaçant la boucle « pour » par une boucle « répéter ».

Exercice 5:

Réécrire l'algorithme facto en remplaçant la boucle « pour » par une boucle « répéter ».

9

La structure TantQue ... Faire

Syntaxe générale

TantQue condition **Faire**

Séquence d'instructions

FinTQ

Principe de fonctionnement

Le traitement est exécuté aussi longtemps que la condition est vérifiée. Si dès le début cette condition est fausse, le traitement ne sera exécuté aucune fois.

➔ Une boucle « tantque » peut s'exécuter 0, 1 ou n fois.

10

La structure TantQue ... Faire

Exemple

$i \leftarrow 1$

TantQue ($i \leq 5$) **Faire**

Ecrire($i * 10$)

$i \leftarrow i + 1$

FinTQ

Exercice

Réécrire les algorithmes diviseurs et facto en remplaçant les boucles « répéter » par des boucles « tantque »

11

Exercices d'application

Exercice 1

Écrire un algorithme permettant de :

- Lire un nombre fini de notes comprises entre 0 et 20
- Afficher la meilleure note, la mauvaise note et la moyenne de toutes les notes.

Exercice 2

Calculer a^b avec a réel et b entier par multiplications successives.

Exercice 3

Écrire un algorithme qui lit un entier positif et vérifie si ce nombre est premier ou non.

Remarque : un nombre premier n'est divisible que par 1 ou par lui-même.

12

Exercices d'application

Exercice 4

Écrire un algorithme qui lit deux entiers A et B puis calcule et affiche leur PGCD en utilisant la méthode suivante :

- Si $A = B$; $\text{PGCD}(A,B) = A$
- Si $A > B$; $\text{PGCD}(A,B) = \text{PGCD}(A-B,B)$
- Si $B > A$; $\text{PGCD}(A,B) = \text{PGCD}(A,B-A)$

Exemple : $\text{PGCD}(18,45) = \text{PGCD}(18,27) = \text{PGCD}(18,9) = \text{PGCD}(9,9) = 9$

Exercice 5 : nombres cubiques

Parmi tous les entiers supérieurs à 1, seuls 4 peuvent être représentés par la somme des cubes de leurs chiffres. Ainsi, par exemple : $153 = 1^3 + 5^3 + 3^3$ est un nombre cubique.

Écrire un algorithme permettant de déterminer les 3 autres.

Note : les 4 nombres sont compris entre 150 et 410.

13

Exercices d'application

Exercice 6:

Écrire un algorithme qui permet de lire un entier positif et déterminer tous ses facteurs premiers.

Exemples:

$$30 = 2 * 3 * 5$$

$$36 = 2 * 2 * 3 * 3$$

$$99 = 3 * 3 * 11$$

Exercice 7

Écrire un algorithme qui détermine tous les nombres premiers inférieurs à une valeur donnée.

14