

## Atelier 02 : Les structures alternatives et répétitives

### Exercice 01 : Parité

Ecrire un algorithme qui détermine si un nombre entier  $n$  saisi au clavier est pair ou impair.

#### **Solution :**

On dit qu'un nombre entier  $n$  est pair si le reste  $r$  de la division entière de  $n$  par 2 est égale à 0. Sinon il est impair.

#### **Algorithme :**

```
Algorithme Parité
Variables n, r : Entier
Début
    Ecrire ("Entrez la valeur de n : ")
    Lire (n)
    // r : est le reste de la division entière de n par 2
    r ← n mod 2
    Si r = 0 Alors
        Ecrire (n, " est pair")
    Sinon
        Ecrire (n, " est impair")
    FinSi
Fin
```

#### **Rappel : Présentation de l'algorithme**

Certaines parties de l'algorithme sont en retrait par rapport à d'autres, c'est ce qu'on appelle *l'indentation*. Celle-ci est très importante pour la lisibilité de l'algorithme. Elle montre rapidement le début et la fin de chaque instruction *alternative* ou *répétitive* ainsi le début et la fin

de l'algorithme.

De plus, pour faciliter la compréhension, toutes vos instructions doivent être commentées. Un développeur est souvent amené à modifier un l'algorithme, par conséquent, des commentaires de qualité rendent cette tâche plus facile et plus rapide.

## **Exercice 02 : Maximum de deux nombres**

Ecrire un algorithme qui permet d'afficher le maximum parmi deux nombres saisis au clavier.

**Solution :**

**Algorithme :**

Voir le chapitre 02.

## **Exercice 03 : Condition composée**

Ecrire un algorithme qui teste si une note saisie au clavier est comprise entre 0 et 20.

**Solution :**

**Algorithme :**

Algorithme Tester\_une\_note

Variable Note : reel

Message : chaîne

Début

Ecrire("Donnez une note : ")

Lire(Note)

Si Note  $\geq$  0 ET Note  $\leq$  20 alors

Message  $\leftarrow$  "La note " & Note & " est correcte"

Sinon

Message  $\leftarrow$  "La note " & Note & " est incorrecte"

FinSi

Ecrire(Message)

Fin

## Exercice 04 : Nombre de racines d'un trinôme

Ecrire un algorithme permettant de déterminer le nombre de racines réelles d'un trinôme :  $a*x^2 + b*x + c = 0$ , on suppose que « a » est différent de 0.

### **Solution :**

Soit  $\Delta = b^2 - 4ac$ .  $\Delta$  (delta) est appelé le discriminant de ce trinôme.

Si  $\Delta = 0$  alors l'équation a une racine réelle double

Si  $\Delta > 0$  alors l'équation a deux solutions réelles

Sinon il n'existe aucune racine réelle au trinôme.

### **Algorithme :**

Algorithme Nombre\_de\_racines

Variables a, b, c, delta : Réel

Début

// Saisie des données

Ecrire ("Entrez la valeur de a:")

Lire (a)

Ecrire ("Entrez la valeur de b:")

Lire (b)

Ecrire ("Entrez la valeur de c:")

Lire (c)

// Calcul du discriminant

delta  $\leftarrow$  b \* b - 4 \* a \* c

// Etude du signe du discriminant

Si delta > 0 alors

    Ecrire (" Deux racines")

Sinon

    Si delta = 0 alors

        Ecrire ("Une racine double")

    Sinon

        Ecrire ("Pas de racine")

    FinSi

FinSi

Fin

## Exercice 05 : Equation du premier degré

Ecrire un algorithme qui résout une équation du premier degré :

$$A * x + B = 0.$$

### **Solution :**

La solution de l'équation :  $A * x + B = 0$  dépend du valeurs de A et B.

- si  $A = 0$  et  $B = 0$  alors la solution est l'ensemble des réels

- si  $A = 0$  et  $B \neq 0$  alors pas de solution

- si  $A \neq 0$  alors  $x = -B/A$

### **Algorithme :**

Algorithme équation\_1

Variable A, B, x : réel

Début

Ecrire("Donner A et B")

Lire(A, B)

Si  $A = 0$  alors

    Si  $B = 0$  alors

        Ecrire("Solution : l'ensemble des réels ")

    Sinon

        Ecrire("Pas de solution ")

    FinSi

Sinon

$x \leftarrow -B/A$

    Ecrire("La solution est x = ", x)

    FinSi

Fin

## Exercice 06 : Simulation d'une calculatrice

Ecrire un algorithme qui permet de saisir deux variables réelles a et b et un opérateur simple : +, -, \*, / et d'afficher le résultat.

### **Solution :**

### **Algorithme :**

Algorithme Calculatrice

Variables A, B, R : Réel

OP : caractère

Début

// Saisie des données

Ecrire ("Entrez la valeur de A et B : ")

Lire (A, B)

// Saisie de l'opérateur

Ecrire ("Entrez l'opérateur de votre choix : ")

Lire (OP)

Selon OP faire

' + ' :  $R \leftarrow A + B$

' - ' :  $R \leftarrow A - B$

' \* ' :  $R \leftarrow A * B$

' / ' : Si  $B=0$  alors

Ecrire ("Division par zéro")

// Sortir du programme

Quitter

Sinon

$R \leftarrow A / B$

FinSi

Sinon

Ecrire (" Erreur de saisie")

// Quitter la procédure

Quitter

FinSelon

Ecrire (A, OP, B " = ", R)

Fin

## Exercice 07 : Mention

Ecrire un algorithme qui lit la moyenne générale (MG) d'un étudiant et affiche la mention.

**Solution :**

**Algorithme :**

Algorithme Mention

// MG : Moyenne Générale

Variable MG : réel

Mention : chaîne

Début

Ecrire("Donner la moyenne générale de l'étudiant : ")

Lire(MG)

Si MG  $\geq$  16 alors

Mention  $\leftarrow$  "Très bien"

Sinon Si MG  $\geq$  14 alors

Mention  $\leftarrow$  "Bien"

Sinon Si MG  $\geq$  12 alors

Mention  $\leftarrow$  "Assez bien"

Sinon Si MG  $\geq$  10 alors

Mention  $\leftarrow$  "Passable"

Sinon

Mention  $\leftarrow$  "Mauvais résultat"

FinSi

Ecrire("La mention de l'étudiant est : ", Mention)

Fin

**Exercice 08 : Maximum de dix nombres**

Ecrire un algorithme qui permet d'afficher le maximum parmi dix nombres saisis au clavier.

**Solution :**

**Algorithme :**

Algorithme Max

Variables N, I, Max : Entier

Début

Max ← 0

Pour I ← 1 jusqu'à 10 faire

    Ecrire ("Entrer un nombre :")

    Lire (N)

    Si I = 1 ou N > Max Alors

        Max ← N

    FinSi

FinPour

Ecrire ("Le nombre le plus grand est : ", Max)

Fin

### **Exercice 09 : Factorielle d'un nombre**

Ecrire un algorithme permettant de saisir un nombre entier n et de calculer sa factorielle. On suppose que  $n \geq 1$ .

**Rappel :**

$$n! = n * (n-1) * (n-2) * (n-3) * \dots * 1$$

$$n! = n * (n-1)!$$

$$1! = 1$$

$$0! = 1$$

**Exemple :**

$$5! = 5 * 4 * 3 * 2 * 1 = 1 * 2 * 3 * 4 * 5 = 120.$$

**Solution (solution itérative) :**

**Algorithme :**

Algorithme Factorielle

Variables N, I, F : Entier

Début

Ecrire ("Entrer un nombre,  $N \geq 2$  ")

Lire (N)

$F \leftarrow 1$

Pour I  $\leftarrow$  N jusqu'à 1 pas -1 faire

$F \leftarrow F * I$

FinPour

Ecrire ("La factorielle est : ", F)

Fin

### Exercice 10 : Moyenne des notes

Ecrire un algorithme permettant de saisir N notes, de calculer leur somme et leur moyenne de ces notes.

**Solution :**

**Algorithme :**



Algorithme Moyenne

Variables N, Note, S, Moy : Réel

I : Entier

Début

S ← 0

I ← 1

Ecrire("Donner le nombre de notes N : ")

Lire(N)

Pour I ← 1 jusqu'à N faire

    Ecrire ("Entrer une note")

    Lire (Note)

    S ← S + Note

FinPour

Moy ← S / N

Ecrire("La somme des notes est : ", S)

Ecrire("La moyenne des notes est : ", Moy)

Fin

**Exercice 11 : Rectangle d'étoiles**

Ecrire un algorithme qui affiche à l'écran le rectangle d'étoiles ci-dessous. Chaque ligne contient 19 étoiles. Le nombre de lignes est 10.

```
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****
```

**Solution :**

**Algorithme :**

Algorithme Rectangle\_des\_étoiles

// I : compteur, J : compteur

Variables I, J : entiers

Début

    Pour I ← 1 jusqu'à 10 faire

        Pour J ← 1 jusqu'à 19 faire

            Ecrire("\*")

        FinPour

    // Retour à la ligne

    Ecrire("\n")

    FinPour

Fin

**Remarque :**

L'instruction *Ecrire("\n")* est le retour à la ligne en algorithmique.

### **Exercice 12 : triangle d'étoiles**

Ecrire un algorithme qui affiche à l'écran le triangle d'étoiles suivant :

\*

\*\*

\*\*\*

\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

**Solution :**

**Algorithme :**

```
Algorithme Triangle_des_étoiles
// i : compteur, j : compteur
Variables I, J : entiers
Début
  Pour I ← 1 jusqu'à 5 faire
    Pour J ← 1 jusqu'à I faire
      Ecrire("*")
    FinPour
    // Retour à la ligne
    Ecrire("\n")
  FinPour
Fin
```

### Exercice 13 : Pyramide d'étoiles

Ecrire un algorithme qui affiche à l'écran la pyramide d'étoiles ci-dessous. Chaque ligne comporte 19 caractères (espaces ou étoiles (\*)).

```
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
```

#### **Solution :**

Chaque ligne comporte 19 caractères (espaces ou étoiles (\*)). Soit :

$n\_etoiles$  : nombre d'étoiles dans une ligne

$n\_espaces$  : nombre d'espaces dans une ligne

Donc une ligne comporte  $(n\_espaces / 2)$  et  $n\_etoiles$  puis  $(n\_espaces / 2)$ .

#### **Algorithme :**

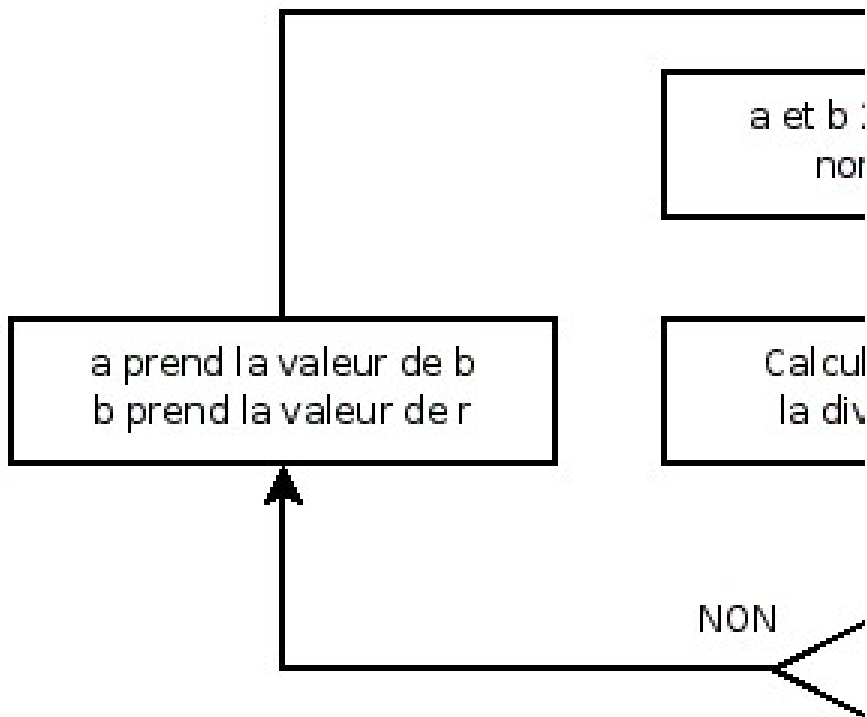
```
Algorithme pyramide_inversée
// n_etoiles : nombre d'étoiles dans une ligne
// n_espaces : nombre d'espaces dans une ligne
Variables n_etoiles, n_espaces, i, j, k : Entier
Début
  n_etoiles = 19
  Tant que n_etoiles >= 1 faire
    n_espaces = 19 - n_etoiles
    i = 1
    Tant que i <= (n_espaces / 2) faire
      écrire (" ")
      i = i + 1
    FinTantQue
    j = 1
    Tant que j < n_etoiles faire
      écrire ("*")
      j = j + 1
    FinTantQue
    k = 1
    Tant que k <= (n_espaces / 2) faire
      écrire (" ")
      k = k + 1
    FinTantQue
    n_etoiles = n_etoiles - 2
    écrire ("\n ")
  FinTantQue
Fin
```

### Exercice 14 : PGDC

Écrire un algorithme qui calcule le PGDC (plus grand diviseur commun) de deux nombres entiers  $a$  et  $b$  non nuls ( $a > b$ ).

#### **Solution :**

La figure suivante présente le principe de calcul du PGDC de  $a$  et  $b$ .



**Algorithme :**

Algorithme PGDC

Variable a, b, r : entiers

Début

Ecrire("Donner a et b")

Lire(a, b)

$r \leftarrow a \bmod b$

Tant que  $r \neq 0$  faire

$a \leftarrow b$

$b \leftarrow r$

$r \leftarrow a \bmod b$

FinTantQue

Ecrire(" Le PGDC est : ", b)

Fin

### Exercice 15 : Suite numérique

Soit la suite numérique  $U_n$  suivante :

$$\begin{cases} \text{Si } n = 0, U_0 = 4 \\ \text{Si } n > 0, U_n = 5 U_{n-1} + 9 \end{cases}$$

Ecrire un algorithme qui calcul le terme  $U_n$  et la somme  $S_n$ . ( $S_n = U_0 + U_1 + U_2 + \dots + U_{n-1} + U_n$ ).

**Solution :**

**Algorithme :**

Algorithme Suite\_numérique

Variable  $U_n, S_n$  : réel

$i, n$  : entier

Début

Ecrire("Donner n")

Lire(n)

// Initialisation :  $S_n = 4$  et  $U_n = 4$

$S_n \leftarrow 4$

$U_n \leftarrow 4$

Pour  $i \leftarrow 1$  jusqu'à n faire

$U_n \leftarrow 5U_n + 9$

$S_n = S_n + U_n$

FinPour

Ecrire ("Le terme U", n, " = ",  $U_n$ )

// "\n" : retour à la ligne

Ecrire("\n")

Ecrire ("La somme S", n, " = ",  $S_n$ )

End

## Exercice 16 : Suite de Fibonacci

Ecrire un algorithme qui détermine le terme  $U_n$  de la suite de Fibonacci définit comme suit :

$$\left| \begin{array}{l} U_0 = 0 \\ U_1 = 1 \\ U_n = U_{n-1} + U_{n-2}, n \geq 2 \end{array} \right.$$

**Solution :**

**Algorithme :**

Algorithme suite\_Fibonacci

// Um\_1 : est le terme  $U_{m-1}$

// Um\_2 : est le terme  $U_{m-2}$

// Um : est le terme  $U_m$

Variables Um, Um\_1, Um\_2 : entier

n, m : entier

Début

Ecrire("Donnez la valeur de n, n > = 2")

Lire(n)

Um\_2 ← 0

Um\_1 ← 1

m ← 2

TantQue m <= n faire

Um ← Um\_1 + Um\_2

Um\_2 ← Um\_1

Um\_1 ← Um

m ← m + 1

FinTantQue

Ecrire("Le terme  $U_n =$ ", Um)

Fin