

Travaux pratiques N° 1

Chapitre 1 : Introduction et éléments de base du Java

Exercice 1 :

Ecrire un programme permettant de lire la largeur et la hauteur d'un rectangle.

Ce programme devra afficher, à la demande, le périmètre ou la surface du rectangle.

Le programme devra être bien modularisé de sorte à ce que la méthode main se présente comme suit:

```
public static void main(String args[]) {  
    double largeur = lireDonnee("largeur");  
    double hauteur = lireDonnee("hauteur");  
  
    boolean donneesOk = testerDonnees(largeur, hauteur);  
  
    if (donneesOk) {  
        calculer(largeur, hauteur);  
    } else {  
        afficherErreur();  
    }  
}
```

Exemples d'exécutions:

```
Entrez la largeur: 15  
Entrez la hauteur: 13,8  
Surface ('s/S') ou périmètre ('p/P')?: s  
La surface est 207.0  
ou encore:  
Entrez la largeur: 9  
Entrez la hauteur: -4  
Erreur: vous avez introduit une largeur ou une hauteur négative!
```

Exercice 2 :

Écrire un programme permettant d'évaluer un polynôme du 3ème degré de la forme:

$$\left(\frac{a+b}{2}\right)x^3 + (a+b)^2 x^2 + a + b + c$$

Si $a=b=0$ il faut afficher un message d'erreur.

Exemple d'exécution:

```
Entrez a (int) : 1  
Entrez b (int) : 2  
Entrez c (int) : 3  
Entrez x (double) : 3.5  
La valeur du polynôme est : 180.5625
```

Exercice 3 :

Ecrire un programme qui permet de lire un entier positif **N** et de déterminer les nombres premiers inférieurs à **N**.

Utiliser une méthode booléenne "premier" qui retourne **Vrai** si le nombre passé en paramètre est premier.

Exercice 4 :

Ecrire un programme permettant de calculer le factoriel d'un entier saisi au clavier.

- 1- en utilisant une méthode récursive.
- 2- en utilisant une méthode itérative.

Exercice 5 :

Deux entiers sont dits amiables si chacun d'eux est égal à la somme des diviseurs de l'autre (par exemple 220 et 284 sont amiables).

Ecrire un programme qui permet de lire un entier positif **N** et de déterminer et afficher toutes les paires de nombres amiables inférieurs à **N**.

Utiliser :

- Une méthode "sommeDiviseurs" qui retourne la somme des diviseurs d'un entier passé en paramètre.
- Une méthode booléenne "amiable" qui reçoit deux entiers et qui retourne **Vrai** si les deux entiers sont amiables ; **faux** sinon.

Exercice 6:

Écrire un programme qui calcule le $n^{\text{ième}}$ terme de la suite de Fibonacci :

$$u_0 = u_1 = 1$$

$$u_n = u_{n-1} + u_{n-2} \quad \text{pour } n \geq 2$$

- 1- en utilisant une méthode récursive.
- 2- en utilisant une méthode itérative.

Exercice 7:

Les égyptiens de l'antiquité savaient :

- additionner deux entiers strictement positifs,
- soustraire 1 à un entier strictement positif,
- multiplier par 1 et 2 tout entier strictement positif,
- diviser par 2 un entier strictement positif pair.

Ils se basent sur ces opérations pour calculer le produit de deux entiers strictement positifs

Voici un exemple de calcul du produit 14×13 , en utilisant uniquement ces opérations :

$$\begin{aligned}
 14 \times 13 &= 14 + 14 \times (13 - 1) = 14 + 14 \times 12 \\
 &= 14 + (14 \times 2) \times (12 / 2) = 14 + 28 \times 6 \\
 &= 14 + (28 \times 2) \times (6 / 2) = 14 + 56 \times 3 \\
 &= 14 + 56 + 56 \times (3 - 1) = 70 + 56 \times 2 \\
 &= 70 + (56 \times 2) \times (2 / 2) = 70 + 112 \times 1 \\
 &= 70 + 112 = 182
 \end{aligned}$$

Donner le corps de la méthode **multiplicationEgyptienne** qui calcule le produit de a par b.

Exercice 8 :

La suite de **Syracuse** est définie selon une condition de parité comme suit:

$$u_0 \in \mathbb{N}^*, \quad u_{n+1} = \begin{cases} u_n / 2 & \text{si } u_n \text{ est pair} \\ 3u_n + 1 & \text{si } u_n \text{ est impair} \end{cases}$$

La « conjecture tchèque » énonce que pour toute valeur initiale $u_0 \in \mathbb{N}^*$ il existe un rang **n** pour lequel $u_n = 1$

Par exemple, si $u_0 = 6$ alors **n = 8**

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
u_n	6	3	10	5	16	8	4	2	1	4	2

Ecrire un programme qui demande à l'utilisateur la saisie de la valeur initiale u_0 et qui détermine et affiche la plus petite valeur de **n** vérifiant $u_n = 1$.

Exercice 9 :

Soit la suite $(X_n)_{n \in \mathbb{N}}$ suivante

$$\begin{cases} X_0 = A \\ X_n = \left(X_{n-1} + \frac{A}{X_{n-1}} \right) / 2 \quad n \geq 1 \end{cases}$$

A est un nombre réel positif.

- Implémenter la suite suivante en utilisant les deux méthodes
 - La première méthode est récursive.
 - La deuxième est itérative.
- Que calculent ces méthodes ?
- Le point d'arrêt des itérations est $|X_n - X_{n-1}| < 10^{-9}$

Exercice 10 :

On considère l'ensemble H_a suivant :

$$H_a = \{n \in \mathbb{N} / 2^n > a\} ; a \in \mathbb{N}$$

- 1- Ecrire le programme de la méthode **minEnsemble** qui permet de déterminer le minimum de l'ensemble H_a :

```
Public static int minEnsemble (int a)
```
- 2- Utiliser le résultat de la méthode **minEnsemble** pour écrire le programme de la méthode **decimalBinaire** qui permet de convertir un entier de la base décimale à la base binaire (le résultat renvoyé est stocké dans un tableau) :

```
Public static int [] decimalBinaire (int a)
```

Exercice 11 :

Ecrire un programme Java basé sur une méthode récursive appelée : « **inverserTableau** » qui permet de réarranger les éléments d'un tableau en ordre inverse.

Exercice 12:

Ecrire un algorithme et le programme correspondant en langage Java qui permet :

- d'additionner deux matrices.
- de multiplier une matrice par un réel.
- de déterminer la transposée d'une matrice.
- de multiplier deux matrices.