

# TD de programmation orientée objet en Java

## Sélection et boucles

### Exercice 1 : Factorielle d'un entier

Écrire un programme qui s'appelle `Factorielle` qui permet à l'utilisateur de saisir un entier naturel  $n$  puis qui affiche à l'écran la factorielle<sup>1</sup> de celui-ci :

$$n! = \prod_{i=1}^n i = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times (n-1) \times n .$$

N'oubliez pas que par convention  $0! = 1$ . Voici un exemple d'affichage :

```
Veillez entrer un entier naturel :
```

```
4
4! = 24
```

### Exercice 2 : Suite de Fibonacci

Écrire un programme qui s'appelle `SuiteDeFibonacci` qui permet à l'utilisateur de saisir un entier positif  $n$  puis qui affiche à l'écran les  $n$  premiers termes de la suite de Fibonacci<sup>2</sup>. Pour rappel, la suite de Fibonacci est une suite d'entiers où chaque terme est la somme des deux termes qui le précèdent. Cette suite commence généralement par les termes  $\mathcal{F}_0 = 0$  et  $\mathcal{F}_1 = 1$ . Les termes suivants peuvent être calculés grâce à la formule de récurrence  $\mathcal{F}_i = \mathcal{F}_{i-1} + \mathcal{F}_{i-2}$ . Vous utiliserez celle-ci pour pouvoir calculer et afficher les termes. Voici un exemple d'affichage :

```
Veillez entrer un entier positif :
```

```
10
Les 10 premiers nombres de Fibonacci sont :
0 1 1 2 3 5 8 13 21 34
```

### Exercice 3 : Plus grand commun diviseur de deux entiers

Écrire un programme qui s'appelle `PGCD` qui demande à l'utilisateur de saisir deux entiers non nuls  $a$  et  $b$  puis qui affiche à l'écran le plus grand commun diviseur

(PGCD<sup>3</sup>) de ceux-ci. Afin de calculer le PGCD, vous devez appliquer l'algorithme d'Euclide<sup>4</sup>. Voici un exemple d'affichage :

```
Saisir un premier entier :
21
Saisir un second entier :
18
PGCD(21,18) = 3
```

### Exercice 4 : Suite de Syracuse

La suite de Syracuse<sup>5</sup> pour un entier  $P$  est une suite définie comme suit :

- $u_0 = P$
- $\forall n \geq 1, u_n = \frac{u_{n-1}}{2}$  si  $u_{n-1}$  est pair,  $u_n = 3u_{n-1} + 1$  sinon.

La conjecture affirme que  $\forall P, \exists n, u_n = 1$  (après que le nombre 1 a été atteint, la suite des valeurs 4, 2, 1 se répète indéfiniment en un cycle de longueur 3, dit cycle trivial).

Écrire un programme qui s'appelle `Syracuse` qui demande à l'utilisateur de saisir un entier  $P$  puis qui retrouve le plus petit entier  $n$  tel que  $u_n = 1$ . Le programme affichera à l'écran la valeur de  $n$  ainsi que tous les termes allant de  $u_0$  jusqu'à  $u_n$ . Voici un exemple d'affichage :

```
Donner P :
```

```
15
Le plus petit indice pour lequel la suite de Syracuse de 15 atteint 1 est
17.
Les termes de la suite allant à cet indice sont: 15 46 23 70 35 106 53 160
80 40 20 10 5 16 8 4 2 1
```

3. cf. [http://fr.wikipedia.org/wiki/PGCD\\_de\\_nombres\\_entiers](http://fr.wikipedia.org/wiki/PGCD_de_nombres_entiers)

4. cf. [http://fr.wikipedia.org/wiki/Algorithme\\_d'Euclide](http://fr.wikipedia.org/wiki/Algorithme_d'Euclide)

5. cf. [http://fr.wikipedia.org/wiki/Conjecture\\_de\\_Syracuse](http://fr.wikipedia.org/wiki/Conjecture_de_Syracuse)

1. cf. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Factorielle>

2. cf. [http://fr.wikipedia.org/wiki/Suite\\_de\\_Fibonacci](http://fr.wikipedia.org/wiki/Suite_de_Fibonacci)