

# Structures de données et algorithmes

## Répétition 1: Pseudo-code et récursion

Jean-Michel BEGON – <http://www.montefiore.ulg.ac.be/~jmbegon>

6 février 2015

### Exercice 1

Que fait cette fonction ?

MYSTÈRE( $A$ )

```
1  if  $A.length < 2$ 
2      return True
3  else
4      if  $A[1] == A[A.length]$ 
5          return MYSTÈRE( $A[2..A.length - 1]$ )
6      else
7          return False
```

### Exercice 2

- (a) Ecrire le pseudo-code d'une fonction récursive permettant de calculer le  $n$ -ième terme de la suite de Padovan

$$P_{n+3} = P_{n+1} + P_n \text{ avec } P_0 = P_1 = P_2 = 1$$

Réécrire ensuite cette fonction de façon itérative.

- (b) Ecrire le pseudo-code d'une fonction itérative permettant de déterminer la valeur minimale des éléments d'un tableau. Réécrire ensuite cette fonction de façon récursive.
- (c) Ecrire le pseudo-code d'une fonction itérative permettant de déterminer la valeur moyenne des éléments d'un tableau. Réécrire ensuite cette fonction de façon récursive.
- (d) Ecrire le pseudo-code d'une fonction récursive permettant d'approximer le nombre d'Or défini par la fraction suivante :

$$\phi = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}$$

Réécrire ensuite cette fonction de façon itérative.

### Exercice 3

Quelle est la sortie de l'appel de fonction  $\text{Ex3}(6)$  ?

```

Ex3(n)
1  if n <= 0
2      return
3  else
4      print n
5      Ex3(n - 2)
6      Ex3(n - 2)
7      print n

```

## Exercice 4

Ecrire le pseudo-code d'une fonction permettant de dessiner un triangle de Sierpinski de profondeur  $n$ .

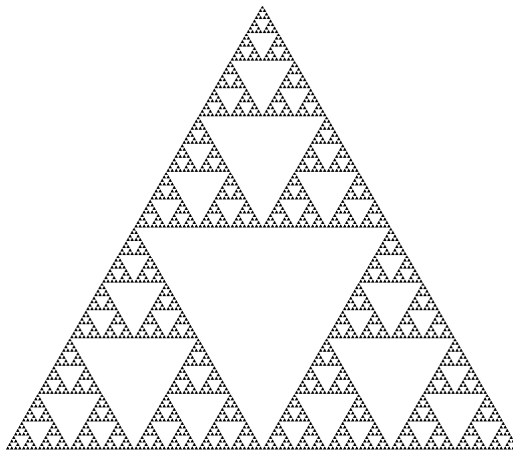


FIGURE 1 – Triangle de Sierpinski

On suppose qu'on dispose d'une fonction `drawTriangle( $x_a, y_a, x_b, y_b, x_c, y_c$ )`.

## Exercice 5

- (a) Déterminer la valeur de  $M(n)$  pour toute valeur de  $n$ .

$$M(n) = \begin{cases} n - 10 & \text{si } n > 100 \\ M(M(n + 11)) & \text{si } n \leq 100 \end{cases}$$

- (b) Ecrire le pseudo-code d'une fonction récursive implémentant  $M(n)$ .  
(c) Réécrire cette fonction de façon itérative.

## Exercice 6

On dispose d'une pile de crêpes bien chaudes qu'on souhaite trier de la plus grande à la plus petite. Pour ce faire, la seule opération permise est de retourner un paquet de crêpes pris à partir du sommet de la pile. Décrivez une procédure pour trier la pile de crêpes.

## Bonus

Le projet Euler (<https://projecteuler.net/>) est une collection de problèmes informatiques demandant des implémentations efficaces. Le 4e problème est le suivant :

*“Un nombre-palindrome indique la même valeur qu’on le lise de droite à gauche ou de gauche à droite.*

*Le plus grand palindrome résultant du produit de deux nombres à deux chiffres est  $9009 = 91 \times 99$ .*

*Trouver le plus grand palindrome résultant du produit de deux nombres à trois chiffres.”*