

Structures de données et algorithmes

Répétition 1: Pseudo-code et récursion

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

14 février 2020

Exercice 1

Donner une spécification de la fonction suivante :

MYSTÈRE(A)

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

Exercice 2

1. Ecrire le pseudo-code d'une fonction récursive permettant de calculer le n -ième terme de la suite de Fibonacci

$$F_{n+2} = F_{n+1} + F_n \text{ avec } F_0 = 0, F_1 = 1$$

Réécrire ensuite cette fonction de façon itérative.

2. 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.

3. 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.
4. 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.
5. 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 `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

Soit la fonction suivante :

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

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

Exercice 5

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

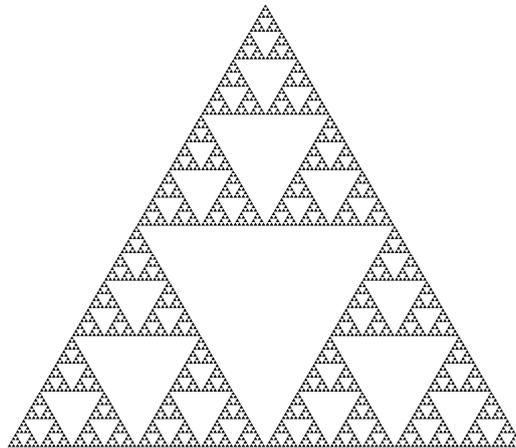


FIGURE 1 – Triangle de Sierpinski

On suppose qu'on dispose d'une fonction `drawTriangle(xa, ya, xb, yb, xc, yc)`.

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.

Exercice 7

Que font les deux fonctions suivantes :

$C(n)$

```
1 return C2(1, n)
```

$C2(m, n)$

```
1 if n == 0
```

```
2     return 1
```

```
3 if m ≤ n
```

```
4     return C2(m, n - m) + C2(m + 1, n)
```

```
5 return 0
```

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.”