

# Algorithmique

## Exercice 1

On s'intéresse à l'instant à partir duquel la puissance du son émis après le pincement de la corde sera inférieure à 80watts.

On considère l'algorithme suivant :

**Initialisation**  
 $a$  prend la valeur 0  
 $b$  prend la valeur 5

**Traitement**  
 Tant que  $|b - a| > 0,2$   
      $m$  prend la valeur  $\frac{a+b}{2}$   
         Si  $f(m) > 80$   
              $a$  prend la valeur  $m$   
         Sinon  
              $b$  prend la valeur  $m$   
         Finsi  
 Fintantque

**Sortie**  
 Afficher  $a, b$

1. À l'aide de l'algorithme ci-dessus, compléter le tableau.

$a$	0	0				
$b$	5	2,5				
$b - a$	5					
$ b - a  > 0,2$	Vrai					
$m$	2,5					
$f(m)$	74,1					
$f(m) > 80$	Faux					

- Quelles sont les valeurs affichées en sortie de cet algorithme ?
- Dans le contexte de cet exercice, que représentent ces valeurs ?

## Exercice 2

Passés les deux premiers jours, le nombre de bactéries présentes dans la cuve est modélisé par la suite  $(u_n)$  définie par :

$$\begin{cases} u_0 = 7800 \\ u_{n+1} = 0,95u_n + 1500, \text{ pour tout entier naturel } n \end{cases}$$

où  $u_n$  correspond au nombre de bactéries présentes le  $n$ - jour après le deuxième jour de mise en culture.

- Déterminer les valeurs de  $u_1$  et  $u_2$ .
- (a) Recopier et compléter l'algorithme suivant afin de déterminer le nombre de jours à partir duquel la population de bactéries dépasse 20000.

$u \leftarrow 7800$   
 $n \leftarrow 0$   
 Tant que ...  
      $u \leftarrow \dots$   
      $n \leftarrow \dots$   
 Fin Tant que

- (b) Après exécution de l'algorithme on obtient  $n = 16$ . Interpréter ce résultat dans le contexte de l'exercice.

### Exercice 3

Soit  $h$  la fonction définie sur  $\mathbb{R}$  par  $h(x) = x^2 e^{-x}$

On admet que  $h$  est strictement décroissante sur l'intervalle  $[2; +\infty[$  et que l'équation  $h(x) = 0,5$  admet une unique solution dans l'intervalle  $[2; +\infty[$  que l'on note  $\alpha$ .

Recopier le programme ci-dessous et compléter les pointillés pour que la fonction `sol_bal` détermine une valeur approchée à  $10^{-n}$  près de  $\alpha$  par balayage.

```
from math import exp

def sol_bal(n)
    x = 2
    while ... > 0,5
        x = ...
    return x
```

### Exercice 4

Léo envisage l'achat d'un téléphone portable dont la capacité de stockage est de 32 gigaoctets (Go). Selon la notice, la configuration initiale du téléphone nécessite 20 % de cette capacité pour le système d'exploitation.

1. Calculer le nombre de gigaoctets utilisés par le système d'exploitation après la configuration initiale du téléphone.

En raison des différentes mises à jour, Léo estime que le nombre de gigaoctets utilisés par le système d'exploitation augmente de 0,5 % par mois.

2. On note  $u_0$  le nombre de gigaoctets utilisés par le système d'exploitation après la configuration initiale de son téléphone. Ainsi  $u_0 = 6,4$ .

Pour tout entier naturel  $n$  supérieur ou égal à 1, on note  $u_n$  le nombre de gigaoctets utilisés par le système d'exploitation,  $n$  mois après la configuration initiale du téléphone.

Montrer que  $u_1 = 6,432$ . Interpréter le résultat.

3. Léo estime que pour utiliser son téléphone dans de bonnes conditions, celui-ci doit disposer d'une capacité de stockage disponible d'au moins 4 Go.

- (a) Déterminer le plus petit entier naturel  $n$  vérifiant l'inéquation

$$6,4 \times 1,005^n > 28.$$

Indiquer la démarche utilisée.

- (b) Interpréter le résultat précédent.

Léo estime que, chaque mois, les nouvelles photos et les nouveaux messages occuperont 450 mégaoctets (Mo) supplémentaires. Il décide de ne rien supprimer.

4. Pour tout entier naturel  $n$ , on note  $v_n$  le nombre de gigaoctets utilisés par le système d'exploitation, les photos et les messages au bout de  $n$  mois après la configuration initiale du téléphone.

Ainsi  $v_n = 6,4 \times 1,005^n + 0,45n$  et  $v_0 = 6,4$ .

- (a) Léo écrit l'algorithme suivant.

```
n ← 0
v ← 6,4
Tant que v ≤ 28
    n ← n + 1
    v ← 6,4 × 1,005^n + 0,45n
Fin Tant que
```

Que représente le contenu de la variable  $n$  à la fin de l'exécution de l'algorithme?

- (b) On rappelle que, pour être utilisé dans de bonnes conditions, le téléphone doit disposer d'une capacité de stockage disponible d'au moins 4 Go.

Au bout de combien de mois le téléphone de Léo n'aura-t-il plus suffisamment de capacité de stockage?