

DS d'informatique

PTSI Lycée Eiffel

14 novembre 2014

Exercice 1

Questions diverses portant sur le premier chapitre du cours :

1. Donner le nom des principaux éléments de la carte mère d'un ordinateur.
2. Convertir le nombre décimal 167 en base 2.
3. Donner (au moins) trois caractéristiques du langage de programmation Python, en expliquant ce qu'elles signifient.

Exercice 2

Pour tout cet exercice, on note $S_n = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k}$.

1. Écrire une fonction en Python qui prend comme paramètre un entier n et qui renvoie la valeur de S_n .
2. Compléter la définition de fonction suivante pour qu'elle calcule la plus petite valeur de n pour laquelle S_n est supérieure ou égale au réel a choisi par l'utilisateur :

```
def f(a) :  
    s=0  
    i=0  
    while      :  
        i=  
        s=  
    return
```

3. Dans le programme précédent, donner le type et expliquer le rôle de chacune des variables. Détailler le déroulement du programme si on lui fait calculer la valeur de $f(2)$ (on précisera en particulier la valeur de chaque variable après chaque passage dans la boucle, ainsi bien entendu que le résultat finalement affiché).
4. On peut démontrer que $\lim_{n \rightarrow +\infty} S_n = +\infty$, ce qui prouve que $f(a)$ existe quelle que soit la valeur de a . Pourtant, Python refuse de calculer la valeur de $f(a)$ pour des a trop grands. Donner des raisons pouvant expliquer ce refus.

Exercice 3

On considère dans cet exercice la fonction définie sur \mathbb{R}^{+*} par $f(x) = x + \ln(x)$. On admet que la fonction f s'annule une seule fois en un réel $\alpha \in \left[\frac{1}{2}, 1\right]$.

1. Écrire une définition de la fonction f en Python.
2. Écrire un programme calculant et affichant les valeurs de $f(x)$ pour x variant entre 0.1 et 1 avec un pas de 0.1 entre deux valeurs successives.
3. Écrire un programme calculant une valeur approchée à 10^{-2} près de α en procédant de la façon suivante : on calcule $f(0.01)$, puis $f(0.02)$ etc. jusqu'à obtenir la valeur approchée souhaitée (on admet que la fonction f est strictement croissante).
4. On donne le programme suivant (la fonction f étant toujours la même) :

```
def valeurapprochee(e) :
```

```
    a=0.5
```

```
    b=1.0
```

```
    while b-a>e :
```

```
        c=(a+b)/2
```

```
        if f(c)>0 :
```

```
            b=c
```

```
        else :
```

```
            a=c
```

```
    return a
```

- (a) Que fait le programme si on lui donne une valeur de e supérieure à $\frac{1}{2}$?
- (b) Dans le cas contraire, décrire le déroulement du premier passage dans la boucle while (on donne $f(0.75) \simeq 0.46$).
- (c) Expliquer le fonctionnement général du programme, en précisant le rôle de chacune des variables.
- (d) Combien de passages dans la boucle le programme effectuera-t-il si $e = \frac{1}{1000}$? Comparer l'efficacité de ce programme avec celle du programme de la question 3.