

Devoir Surveillé n°2 - Partie 1 - Informatique

Samedi 19 octobre 2024 - Durée : 30 minutes

L'usage de la calculatrice est interdit.

Toute réponse doit être justifiée. La qualité de la rédaction et du raisonnement est prise en compte dans la notation.

Toute réponse doit être encadrée. Une réponse non encadrée ne sera pas prise en compte.

Une copie mal présentée sera lourdement sanctionnée.

Dans ces deux exercices, les programmes sont à rédiger en langage Python.

Exercice 1

On définit la suite (u_n) par :

$$\forall n \in \mathbb{N}^*, u_n = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2}$$

1. Ecrire une fonction **suite** qui prend en argument $n \in \mathbb{N}^*$ et qui renvoie la valeur de u_n .
2. Ecrire une fonction **liste_termes** qui prend en argument $n \in \mathbb{N}^*$ et qui renvoie la liste des termes u_1, \dots, u_n .
Cette fonction ne devra pas faire appel à la fonction de la question 1.

Exercice 2

Dans cet exercice, on s'interdit d'utiliser la commande préprogrammée de Python qui renvoie le maximum.

Un processus de transmission envoie un message sous forme d'une liste composée de 0 et de 1. Malheureusement, le canal de transmission n'est pas parfaitement fiable. On répète donc la transmission trois fois de suite ; le destinataire au bout du canal reçoit ainsi trois listes : **liste1**, **liste2** et **liste3**.

Pour reconstituer le message initial, il compare les trois listes et en cas de différence sur un caractère, il prend celui qui est majoritaire. Le caractère minoritaire est alors appelé **erreur**.

Exemple

On envoie :

```
liste1 = [0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0]
liste2 = [0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0]
liste3 = [0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0]
```

Dans ce cas, **liste1** comporte une erreur, **liste2** ne comporte pas d'erreur et **liste3** comporte une erreur.

Le message reconstitué est donc :

```
listeF = [0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0]
```

1. Fonctions auxiliaires

- (a) Ecrire une fonction **compare** qui prend en entrée trois entiers a, b, c dont on suppose qu'ils appartiennent à $\{0, 1\}$ et qui renvoie la valeur majoritaire.
- (b) Ecrire une fonction **maximum** qui prend en entrée trois entiers k_1, k_2 et k_3 et qui renvoie le maximum de k_1, k_2 et k_3 .

2. Réception du message

- (a) Ecrire une fonction **fusion** qui prend en entrée trois listes **liste1**, **liste2** et **liste3** à coefficients dans $\{0; 1\}$ et qui renvoie la liste **listeF** construite selon le procédé décrit au début de l'exercice.
- (b) Ecrire une fonction **nombre_erreurs** qui prend en argument trois listes **liste1**, **liste2** et **liste3** à coefficients dans $\{0; 1\}$ et qui renvoie une liste contenant le nombre d'erreurs de chacune de ces listes.

Dans l'exemple, cette fonction doit renvoyer [1,0,1].