

Nom :

Concours blanc - TP d'informatique - Sujet 1

Mardi 3 juin 2025 - Durée : 30 min

1. Répondre dans le fichier.

Ecrire une fonction Python **presence** qui prend en argument une liste non vide **L** et un nombre **x** et qui renvoie **True** si **x** est présent dans **L** et **False** sinon.

2. On définit la suite (u_n) par : $\forall n \in \mathbb{N}^*, u_n = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2}$.

(a) Répondre dans le fichier.

Ecrire une fonction Python **suite** qui prend en argument un entier naturel non nul **n** et qui renvoie la valeur de u_n .

(b) Répondre dans le fichier.

Ecrire une fonction Python **graphique** qui prend en argument un entier naturel non nul **n** et qui affiche la représentation graphique des termes u_1, \dots, u_n .

(c) Répondre sur le sujet.

La suite (u_n) semble-t-elle avoir une limite? Expliquer brièvement la démarche.

3. Répondre dans le fichier.

On suppose qu'une série statistique quantitative est représentée par deux listes Python non vides de même longueur :

- une liste **X** qui contient les valeurs, sans répétition
- une liste **N** qui contient les effectifs associés à ces valeurs

Ainsi, **N[0]** contient l'effectif de la valeur **X[0]** et ainsi de suite.

(a) Ecrire une fonction Python **cumul** qui prend en argument une telle liste **N** et qui renvoie une liste contenant les effectifs cumulés associés à la série.

(b) Ecrire une fonction Python **maximum** qui prend en argument une liste quelconque **L** qui contient des nombres et qui renvoie la valeur du maximum de **L**.

*On s'interdira d'utiliser la fonction préprogrammée Python **max**.*

(c) Ecrire une fonction Python **mode** qui prend en argument deux telles listes **X** et **N** et qui renvoie un mode de la série statistique, c'est-à-dire une valeur correspondant à l'effectif maximal.

4. On définit l'intégrale I par : $I = \int_0^1 (1-t)^5 e^{-2t} dt$.

(a) Répondre sur le sujet.

Justifier que l'intégrale I est bien définie.

(b) Répondre sur le sujet.

Sans justifier, écrire I comme la limite d'une suite.

On pourra utiliser des sommes de Riemann.

(c) Répondre dans le fichier.

Écrire une fonction Python **estimation** qui prend en argument un entier naturel non nul **n** et qui renvoie une valeur approchée de I obtenue par la méthode des rectangles, avec **n** rectangles.

Nom :

Concours blanc - TP d'informatique - Sujet 2

Mardi 3 juin 2025 - Durée : 30 min

1. Répondre dans le fichier.

Ecrire une fonction Python **comptage** qui prend en argument une liste non vide **L** et un nombre **x** et qui renvoie le nombre de fois où **x** est présent dans **L**.

2. On définit la suite (u_n) par :
$$\begin{cases} u_0 = 0 \\ \forall n \in \mathbb{N}, u_{n+1} = \sqrt{2 - u_n} \end{cases}$$

On admettra que la suite (u_n) est correctement définie.

(a) Répondre dans le fichier.

Ecrire une fonction Python réursive **suite** qui prend en argument $n \in \mathbb{N}$ et qui renvoie la valeur de u_n .

(b) Répondre sur le sujet.

Quand on utilise la fonction Python précédente pour essayer de calculer u_n pour des valeurs de n trop grandes, on obtient un message d'erreur. Expliquer brièvement ce message d'erreur.

3. Répondre dans le fichier.

Dans cette question, **L** désigne une liste non vide qui contient uniquement des nombres entiers.

(a) Ecrire une fonction Python **maximum** qui prend en argument une telle liste **L** et qui renvoie la valeur du maximum de **L**.

*On s'interdira d'utiliser la fonction préprogrammée Python **max**.*

(b) Ecrire une fonction Python **occurrences** qui prend en argument une telle liste **L** et qui renvoie le nombre d'occurrences du maximum de la liste.

Cette fonction devra parcourir la liste une seule fois.

4. On considère l'équation (E) : $x^5 + 2x^2 + x - 1 = 0$ d'inconnue le réel x .

(a) Répondre sur le sujet.

Justifier que l'équation (E) admet une unique solution dans l'intervalle $I = [0, 1]$. On notera α cette solution.

(b) Répondre dans le fichier.

Ecrire une fonction Python graphique qui ne prend pas d'argument et qui affiche la représentation graphique de la fonction $f : x \mapsto x^5 + 2x^2 + x - 1$ sur l'intervalle $[0, 1]$.

On affichera la grille.

(c) Répondre dans le fichier.

Ecrire une fonction Python **dichotomie** qui prend en argument un réel ϵ strictement positif et qui renvoie un couple (\mathbf{a}, \mathbf{b}) tel que $\mathbf{a} \leq \alpha \leq \mathbf{b}$ et $|\mathbf{b} - \mathbf{a}| < \epsilon$.

Nom :

Concours blanc - TP d'informatique - Sujet 3

Mardi 3 juin 2025 - Durée : 30 min

1. Répondre dans le fichier.

On définit la suite (u_n) par : $\forall n \in \mathbb{N}, u_n = \frac{1}{n^2 + 1}$.

Ecrire une fonction Python **suite_liste** qui prend en argument un entier naturel n et qui renvoie la liste des termes u_0, \dots, u_n .

2. Dans toute cette question, on considère qu'une série statistique quantitative est représentée en Python par une liste non vide \mathbf{X} (éventuellement avec répétitions).(a) Répondre dans le fichier.

Ecrire une fonction Python **etendue** qui prend en argument une telle liste \mathbf{X} et qui renvoie la valeur de l'étendue de la série statistique.

Cette fonction devra parcourir la liste une seule fois.

*On s'interdira d'utiliser les fonctions Python préprogrammées **min** et **max**.*

(b) Répondre dans le fichier.

Ecrire une fonction Python **moyenne** qui prend en argument une telle liste \mathbf{X} et qui renvoie la valeur de la moyenne de la série statistique.

(c) Répondre sur le sujet.

Pour une série statistique $x = (x_1, \dots, x_n)$, rappeler la formule de König-Huygens. On donnera les deux versions (version avec la notation \bar{x} pour une moyenne et version explicite avec le symbole \sum) :

(d) Répondre dans le fichier.

Ecrire une fonction Python **variance** qui prend en argument une telle liste \mathbf{X} et qui renvoie la variance de la série statistique.

Cette fonction devra parcourir la liste une seule fois.

3. Répondre sur le sujet.

On souhaite écrire une fonction Python qui prend en argument une image, qui la sature en rouge (c'est-à-dire qui pour chaque pixel $[R,G,B]$ remplace la valeur de R par 255) puis qui renvoie cette nouvelle version saturée.

Compléter la fonction Python suivante dans ce but :

```

1 import matplotlib.pyplot as plt
2 import numpy as np
3
4 def saturation_R(im):
5
6     n = .....
7
8     p = .....
9
10    for i in range(n):
11
12        for j in range(p):
13
14            G = .....
15
16            B = .....
17
18            im[i, j] = .....
19
20    return im

```

4. (a) Répondre sur le sujet.

Compléter le tableau ci-dessous avec les valeurs des coefficients binomiaux $\binom{n}{k}$:

n \ k	0	1	2	3	4
0					
1					
2					
3					
4					

(b) Répondre sur le sujet.

Rappeler la formule du triangle de Pascal pour le calcul des coefficients binomiaux.

(c) Répondre dans le fichier.

Écrire une fonction Python réursive `coeff_bin` qui prend en argument un entier naturel n et un entier $k \in \llbracket 0, n \rrbracket$ et qui renvoie la valeur de $\binom{n}{k}$.