Programmation sous python — 2025-2026

Contrôle continu
17 décembre 2025, 14:00-16:00

À lire. Quelques consignes importantes pour la notation :

- Les scripts doivent être commentés et syntaxiquement corrects : un script qui génère une erreur de syntaxe est systématiquement sanctionné (pas de "petite croix rouge" sous Spyder !)
- Internet est autorisé ainsi que vos travaux en séances. Les échanges de mails et l' utilisation d'intelligences artificielles (type ChatGPT) sont interdits.
- Le non-respect des consignes est aussi pénalisé (si on demande une fonction `somme(n)`, on ne veut pas trouver une fonction `SOMME(n)` ou encore `Somme(N)` comme réponse).
- Votre script `cc1_25.py` est à déposer sur Moodle dans l'espace dédié à votre groupe dans `UE 4 : Programmation sous Python`.
- Le barème est sur 22 : il n'est pas nécessaire de tout faire pour avoir la note maximale. Les question avec (*) sont plus difficiles et chacune vaut un point.

Exercice 1. Soit $a \in]0, 1]$ fixé. On sait que la suite $(S_n(a))_{n\geq 1}$ définie par

$$S_n(a) = \frac{1}{1^a} + \frac{1}{2^a} + \cdots + \frac{1}{n^a}$$

tend vers $+\infty$ quand n tend vers $+\infty$.

1) Écrire une fonction `somme(n, a)` qui prend en entrée un entier n et un réel a et qui renvoie $S_n(a)$.

Que renvoie la fonction pour $(n, a) = (100, 0.5)$ et pour $(10000, 0.5)$?

2) Écrire une fonction `indicePourBorne(B, a)` qui prend en entrée deux réels B et a et qui renvoie le premier $N = N_{B,a} \in \mathbb{N}^*$ pour lequel

$$S_N(a) \geq B.$$

Que renvoie la fonction pour $(B, a) = (700, 0.5)$ et pour $(50, 0.8)$?

3) On considère la liste (ou vecteur) $A = [\frac{1}{10}, \frac{2}{10}, \ldots, \frac{9}{10}]$. Construire la liste (ou vecteur) contenant les entiers $N_{B,a}$ obtenus pour $B = 20$ quand a parcourt A. En utilisant `matplotlib` représenter en bleu la ligne polygonale passant par les points $(a, N_{20,a})$.

Dans le même système de coordonnées représenter en rouge la ligne polygonale pour $B = 30$. On pensera à faire apparaître une grille, un titre adapté ainsi qu'une légende.

4*) On remarque que dans les courbes précédentes, les données pour a proche de 1 écrasent les autres données. Reprendre les représentations graphiques en modifiant les entiers $N_{B,a}$ avec la fonction `log10`, c'est-à-dire remplacer $N_{B,a}$ par $\log 10(N_{B,a})$.

Exercice 2. Le but de cet exercice est de mélanger de manière quasi ordonnée les symboles d'une chaine de caractères. Par exemple le mot `philosophie` deviendra `sophloiephi`, ou encore

`avion` $\longmapsto$ `onavi` et `cravatte` $\longmapsto$ `ttevacra`.

Ne pas oublier que les indices en python commencent toujours avec 0 !

1) Écrire une fonction `melange(stg)` qui prend en entrée une chaîne de caractères `stg` et qui renvoi la chaîne `stgm` obtenue comme suit :

- Si la longueur de `stg` est ≤ 3 alors `stgm` est `stg`.

- Sinon,
  - les trois premiers symboles de `stg` (c'est-à-dire les symboles des positions 0, 1 et 2) sont retirés et envoyés sur les trois dernières positions
  - les symboles se trouvant sur les positions 5, 6, 7 et 8 (du moins ceux qui existent — voir le deuxième et le troisième exemples) de `stg` sont retirés et envoyés sur les quatre premières positions.

2) Tester votre fonction au moins sur les exemples ci-dessus.

3) On construit par récurrence la suite de chaîne de caractères $(\mathtt{stg}_n)_n$ où $\mathtt{stg}_n$ est obtenu à partir de $\mathtt{stg}_{n-1}$ en appliquant la fonction `melange` avec

$$\mathtt{stg}_0 = \mathtt{avion}.$$

Existe-t-il un $1 \leq n \leq 50$ tel que $\mathtt{stg}_n = \mathtt{avion}$? Même question pour $\mathtt{stg}_0 = \mathtt{philosophie}$.

Exercice 3. La fonction `np.random.randint(a, b)`, où $a < b$ sont deux entiers, renvoie un entier aléatoire dans l'intervalle $[a, b[$. (L'intervalle est **ouvert** en b !)

1) Utliser cette fonction pour créer une liste L de $N = 200$ entiers aléatoires dans $[10, 20]$.

2) Créer une liste A de longueur 11 telle que $A[j]$ est le nombre d'apparitions de $10 + j$ dans la liste L.

3) Écrire une fonction `apparitions` qui prend en argument un entier N et qui renvoie la matrice R de taille 2×11 formée comme suit :
- on construit la liste L de N entiers aléatoires dans $[10, 20]$
- la première ligne de R contient les entiers 10, 11, 12, ..., 20
- la deuxième ligne de R contient la liste A des apparitions des entiers 10, ..., 20 dans L.

4) En prenant $N = 22000$, représenter les données de la matrice `apparitions(N)` en utilisant les composantes de la première ligne comme abscisses et celles de la deuxième comme ordonnées.

5*) Appeler la fonction `apparitions(N)` plusieurs fois. Peut-on tirer une quelconque conclusion de ce graphe concernant le nombre d'apparitions des entiers 10, 11, ..., 20 dans la liste L crée lors de l'exécution de la fonction `apparitions` ?

Barème indicatif : 8 — 7 — 7