

**Examen n°2**

**Matière : INFORMATIQUE**

**Classe : 1<sup>ère</sup> Année BG Durée : 2h**

*Toutes les réponses doivent être rédigées en Python.  
L'indentation dans les instructions Python sera prise en considération dans le barème*

**Exercice 1 (5 points)**

La constante de **Catalan** **k** est le nombre défini par :

$$K(n) = \sum_{i=0}^n \frac{(-1)^i}{(2i+1)^2} = 1 - \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} - \frac{1}{7^2} + \dots$$

1. Ecrire une fonction **Catalan(n)** qui prend en argument l'entier **n** et retourne la somme **K(n)**.
2. Construire la **liste Lx** contenant les valeurs de **n** variant de 1 à 100.
3. Construire la **liste Ly** des valeurs de **K(n)** pour **n** allant de 1 à 100.
4. Tracer la courbe de la fonction **K(n)** en appelant l'axe des abscisses **n** et l'axe des ordonnées **Catalan**.

**NB.** Les commandes **plt.xlabel('x')** et **plt.ylabel('f(x)')** permettent de nommer, respectivement, l'axe des abscisses **x** et l'axe des ordonnées **f(x)**.

**Exercice 2 (8 points)**

On se dispose d'un fichier texte nommé «**meteo.txt**» qui enregistre, chaque jour, des données d'une station météorologique. Les informations enregistrées sont présentées sous forme de **quatre colonnes**. La première colonne du fichier correspond à la date, la deuxième colonne correspond à la température (°C), la troisième colonne correspond à la hauteur des précipitations (mm) et la quatrième colonne correspond à l'humidité (%).

Extrait du fichier meteo.txt

|                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| ligne 1 du fichier | 2025-01-01;8.5;0.2;65  |
| ligne 2 du fichier | 2025-01-02;7.8;1.5;70  |
| ...                | 2025-01-03;6.2;4.3;82  |
|                    | 2025-01-04;5.1;2.1;78  |
|                    | 2025-01-05;9.3;0.0;60  |
|                    | 2025-01-06;10.7;0.0;58 |
|                    | 2025-01-07;11.2;0.4;63 |

Les informations de chaque ligne sont séparées par des points virgules.

1. Donner les instructions python permettant de :
  - Ouvrir le fichier « meteo.txt ».

- Créer **trois listes T, P et H** correspondent, respectivement, aux nombres réels de la deuxième, troisième et quatrième colonne.
  - Déterminer le nombre total des jours enregistrés dans le fichier.
  - Calculer et afficher la température moyenne :  
**Température moyenne=somme des températures quotidiennes / nombre de jours**
  - Calculer et afficher l'humidité moyenne :  
**Humidité moyenne =somme des taux d'humidité quotidiens / nombre de jours**
  - Calculer et afficher les précipitations totales :  
**Précipitations totales=somme des précipitations quotidiennes**
2. Tracer sur un même graphe l'évolution des précipitations en fonction de la température (**courbe 1**) et celle de l'humidité en fonction de la température (**courbe 2**). Appeler la première courbe 'Précipitations' et la deuxième courbe 'Humidité'.

### Exercice 3 (7 points)

Le génome est l'ensemble de l'information génétique d'un organisme contenu dans chacune de ses cellules sous la forme de chromosomes. On représente un **génome simplifié** comme une matrice binaire contenant uniquement des **0 et 1**. Chaque **ligne** de la matrice correspond à un **gène**, et chaque **colonne** à une **position dans le gène**.

#### Exemple :

Une matrice de 3 lignes et 6 colonnes.

Gène 1 →  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$   
 Gène 2 →  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$   
 Gène 3 →  $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

Dans cet exemple :

- Le gène 1 a 3 mutations (positions 2, 4 et 5)
  - Le gène 2 a 1 mutation (position 1)
  - Le gène 3 a 2 mutations (positions 3 et 4)
  - Le nombre total de mutations dans le génome = 6
  - Le gène le plus touché est le gène 1 (avec 3 mutations)
1. Ecrire une fonction **saisieValeur()** qui permet de saisir une valeur qui prend uniquement des 0 ou 1.
  2. Ecrire une fonction **remplir(m,n)** qui permet de saisir une matrice M de taille m\*n avec des entiers 0 et 1.
  3. Ecrire une fonction **compter(M)** qui prend en argument la matrice M et retourne le nombre total de ses mutations.
  4. Ecrire une fonction **listMutation(M)** qui prend en argument la matrice M et retourne une liste L contenant le nombre de mutations pour chaque gène (chaque ligne de la matrice).  
**Pour notre exemple : L=[3,1,2]**
  5. Ecrire une fonction **identifier(L)** qui prend en argument la liste L et retourne le gène le plus touché par les mutations.
  6. Ecrire une fonction **mutation(M)** qui prend en argument la matrice M et retourne **True** si tous les gènes ayant des mutations, **False** s'il existe des gènes qui n'ont **aucune mutation** (c'est-à-dire des lignes ne contenant que des 0).