TP N°0. Éléments du langage Python

Exercice 1. *Aide et syntaxe de base.*

1.a. Appeler l'aide interactive, puis la quitter.

b. Obtenir la liste des modules, puis l'aide du module *math*.

c. Importer le module *math*, puis obtenir l'aide de la fonction *floor*.

2.a. Créer la variable *essai* et lui affecter la valeur entière 2, puis la valeur réelle 2.

b. Afficher le nombre $a = 425 * \cos\left(\frac{4\pi}{3}\right)^2$.

c. Afficher les nombres réels $b = \sin(\sqrt{2}\,\pi)$ et $c = \cosh(2)$, puis la partie entière d du nombre e, et afficher la somme de ces trois nombres.

d. Quels sont les types des variables c et d ?

Exercice 2. *Manipulation des listes.*

1.a. Créer une liste vide L_1 et lui ajouter en fin de liste les nombres 1, puis 2, puis 3.

b. Créer une liste $L_2 = [4, 5, 6, 7]$ et concaténer cette liste avec la liste L_1 dans une nouvelle liste L.

c. Afficher le quatrième élément de la liste L, puis son avant-dernier élément.

d. Insérer le nombre 8 en troisième position de la liste L.

e. Quels sont la longueur et le type de la liste L ?

2.a. Extraire la liste L_3 des cinq premiers éléments de la liste L.

b. Supprimer le troisième élément de la liste L_3, puis le nombre 1 de la liste L_3.

c. Créer une liste M des listes L_1, L_2 et L_3.

d. Afficher le troisième élément de la deuxième liste de la liste M.

e. Concaténer la première et la dernière liste de la liste M, puis l'ajouter à la fin de la liste M.

f. Quels sont la longueur et le type de la liste M ?

Exercice 3. *Manipulation des fonctions.*

1.a. Importer les modules *matplotlib.pyplot* et *numpy*.

b. Définir la fonction

$$\forall x \in \mathbb{R},\ f(x) = \frac{3\,e^x}{x^2+1},$$

et afficher la valeur de f en 0.

c. Définir la fonction

$$\forall t \in [-\pi, \pi],\ g(t) = \left(\frac{\cos(t)}{1+\sin(t)^2}, \frac{\cos(t)\sin(t)}{1+\sin(t)^2}\right),$$

et afficher les valeurs de g en 0 et en π.

2.a. Appeler l'aide des fonctions *plot* et *show*.

b. Tracer la courbe de la fonction f sur le segment $[-5, 5]$.

c. Tracer la courbe paramétrée liée à la fonction g pour $t \in [-\pi, \pi]$.

d. Tracer simultanément les courbes des fonctions suivantes sur le segment $[-\pi, \pi]$:

$$\forall x \in \mathbb{R},\ h_1(x) = \cos(x), \quad h_2(x) = \cos(2x), \quad \text{et} \quad h_3(x) = \cos(3x).$$

Exercice 4. *Éléments de programmation.*

Nous cherchons à définir les opérations élémentaires sur les polynômes réels

$$P = \sum_{k=0}^{d} a_k X^k,$$

lesquels sont identifiés à la liste croissante de leurs coefficients :

$$P = [a_0, a_1, \ldots, a_d].$$

1.a. Afficher les listes associées aux polynômes suivants :

$$P_1 = X - 1, \quad P_2 = X^2 + 2, \quad \text{et} \quad P_3 = X^3 + X^2 + X + 1.$$

b. Définir une fonction *Valeur* qui prend en entrée un polynôme réel P et un nombre réel x, et renvoie la valeur $P(x)$, puis afficher $P_1(0)$, $P_2(1)$ et $P_3(-1)$.

c. Définir une fonction *Derive* qui prend en entrée un polynôme réel

$$P = \sum_{k=0}^{d} a_k X^k,$$

et renvoie son polynôme dérivé

$$P' = \sum_{k=0}^{d-1} (k+1) a_{k+1} X^k,$$

puis afficher les listes associées aux polynômes P_1', P_2' et P_3'.

d. Tracer simultanément les courbes des fonctions P_1, P_2 et P_3' sur le segment $[-2, 2]$.

2.a. Définir une fonction *Scalaire* qui prend en entrée un nombre réel a et un polynôme réel P, et renvoie le polynôme $a\,P$, puis afficher les listes associées aux polynômes $2\,P_1$, $-P_2$ et $0 \times P_3$.

b. Définir une fonction *Somme* qui prend en entrée deux polynômes réels P et Q, et renvoie le polynôme somme $P + Q$, puis afficher les listes associées aux polynômes $P_1 + P_2$ et $P_3 - 2\,P_2$.

c. Définir une fonction *Produit* qui prend en entrée deux polynômes réels P et Q, et renvoie le polynôme produit $P\,Q$, puis afficher les listes associées aux polynômes $P_1\,P_3$ et $P_3''\,(P_2 - P_1')$.