

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.*

Importer les modules `matplotlib.pyplot` et `numpy`.

- 1.a. Définir la fonction

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

et afficher la valeur de  $f$  en 0.

- b. 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  $\pi$ .

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

- b. Tracer la courbe de la fonction  $\mathbf{f}$  sur le segment  $[-5, 5]$ .
- c. Tracer sur une nouvelle figure la courbe paramétrée liée à la fonction  $\mathbf{g}$  pour  $t \in [-\pi, \pi]$ .
- d. Tracer sur une nouvelle figure et simultanément, les courbes des fonctions suivantes sur le segment  $[-\pi, \pi]$  :

$$\forall x \in \mathbb{R}, \mathbf{h}_1(x) = \cos(x), \quad \mathbf{h}_2(x) = \cos(2x), \quad \text{et} \quad \mathbf{h}_3(x) = \cos(3x).$$

**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

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

- 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  $aP$ , puis afficher les listes associées aux polynômes  $2P_1$ ,  $-P_2$  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  $P_3 - 2P_2$ .

c. Définir une fonction **Produit** qui prend en entrée deux polynômes réels  $P$  et  $Q$ , et renvoie le polynôme produit  $PQ$ , puis afficher les listes associées aux polynômes  $P_1 P_3$  et  $P'_3 (P_2 - P'_1)$ .