

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 π .

- 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

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

lesquels sont identifiés à la liste croissante de leurs coefficients

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

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

$$\mathbf{P}_1 = X - 1, \quad \mathbf{P}_2 = X^2 + 2, \quad \text{et} \quad \mathbf{P}_3 = X^3 + X^2 + X + 1.$$

- b. Définir une fonction **Valeur** qui prend en entrée un polynôme réel \mathbf{P} et un nombre réel \mathbf{x} , et renvoie la valeur $\mathbf{P}(\mathbf{x})$, puis afficher $\mathbf{P}_1(0)$, $\mathbf{P}_2(1)$ et $\mathbf{P}_3(-1)$.
- c. Définir une fonction **Derive** qui prend en entrée un polynôme réel

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

et renvoie son polynôme dérivé

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

puis afficher les listes associées aux polynômes \mathbf{P}'_1 , \mathbf{P}'_2 et \mathbf{P}'_3 .

- d. Tracer simultanément les courbes des fonctions \mathbf{P}_1 , \mathbf{P}_2 et \mathbf{P}'_3 sur le segment $[-2, 2]$.

2.a. Définir une fonction **Scalaire** qui prend en entrée un nombre réel \mathbf{a} et un polynôme réel \mathbf{P} , et renvoie le polynôme \mathbf{aP} , puis afficher les listes associées aux polynômes $2\mathbf{P}_1$, $-\mathbf{P}_2$ et $0 \times \mathbf{P}_3$.

b. Définir une fonction **Somme** qui prend en entrée deux polynômes réels \mathbf{P} et \mathbf{Q} , et renvoie le polynôme somme $\mathbf{P} + \mathbf{Q}$, puis afficher les listes associées aux polynômes $\mathbf{P}_1 + \mathbf{P}_2$ et $\mathbf{P}_3 - 2\mathbf{P}_2$.

c. Définir une fonction **Produit** qui prend en entrée deux polynômes réels \mathbf{P} et \mathbf{Q} , et renvoie le polynôme produit \mathbf{PQ} , puis afficher les listes associées aux polynômes $\mathbf{P}_1 \mathbf{P}_3$ et $\mathbf{P}'_3 (\mathbf{P}_2 - \mathbf{P}'_1)$.