
Outils numériques
TP2 : Fonctions

Il est recommandé de créer un dossier TP2 dans lequel vous enregistrerez un fichier Python par exercice.

Exercice 1. On considère la suite de Fibonacci :

$$\begin{cases} u_n = n & \text{si } n \leq 1 \\ u_{n+1} = u_n + u_{n-1} & \text{si } n \geq 2 \end{cases}$$

Écrire une fonction qui prend en argument un entier n et qui retourne u_n de deux manières : une version itérative et une version récursive.

Exercice 2. Écrire une fonction qui prend en argument une liste d'entier entre 0 et 99, et qui renvoie le nombre d'entiers entre 0 et 99 n'appartenant pas à la liste.

Exercice 3. Écrire une fonction `rotation(L)` qui renvoie la liste `L` en décalant tous les éléments vers la droite (le dernier devient le premier, le premier devient le second, etc...).

Exercice 4. Soit $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ une fonction dérivable sur $\mathbb{R}$ et soit $x \in \mathbb{R}$. On considère les deux approximations de la dérivée $f'(x)$ suivantes :

$$f'(x) \simeq \frac{f(x+h) - f(x-h)}{2h} \quad \text{et} \quad f'(x) \simeq \frac{f(x+h) - f(x)}{h}.$$

Pour chacune de ces formules d'approximation, écrire une fonction qui l'implémente avec en arguments, une fonction f , deux réels x et h . On considère ensuite les fonctions $f_1(x) = \cos(x)$ et $f_2(x) = \sin(x)^2$.

1. Calculer $f'_1(x)$ et $f'_2(x)$ et évaluer ces dérivées en $x = 2$.
2. Utiliser vos fonctions pour approcher ces dérivées en $x = 2$ en prenant $h = 0.001$.
3. Calculer l'erreur (en valeur absolue) entre les dérivées exactes et approchées.
4. Que remarquez-vous ? Pouvez-vous l'expliquer ?