
MPSI - ITC - TD 3 : FONCTIONS

Si vous vous sentez confiants, vous pouvez sauter l'exercice 1.

Le sujet comporte 2 pages, les deux derniers exercices sont facultatifs.

Penser à documenter et **tester** vos fonctions.

Exercice 1

1. Écrire une fonction `val_abs` qui prend un flottant en entrée et renvoie sa valeur absolue (sans utiliser la fonction `abs` de Python).
2. Écrire une fonction python `tuple_trie` qui prend en entrée trois réels a, b, c et renvoie un tuple formé des trois valeurs triées dans l'ordre décroissant.
3. Écrire une fonction `ou_logique` qui prend en entrée deux booléens b_1 et b_2 et renvoie le booléen $b_1 \vee b_2$.
4. Affichez dans la console les valeurs de $\cos(2\pi/k)$ pour k allant de 1 à 100.

Exercice 2

Écrire une fonction `volume(r)` qui calcule le volume d'une boule à partir du rayon r de la boule.

Exercice 3

1. Écrire une fonction `sommeTerme(n)` qui renvoie la valeur de la somme

$$U_n = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k(k+1)(k+2)}$$

2. Cette somme converge vers une limite que vous conjecturerez.
3. Déterminer la valeur du plus petit indice p tel que $|U_p - l| \leq 10^{-3}$.

Exercice 4 (facultatif)

1. Écrire une procédure `deviner_nombre` qui choisit aléatoirement un nombre entier entre 0 et 100 et le fait deviner à l'utilisatrice en maximum 7 étapes (à chaque tentative de l'utilisatrice, le programme répond soit +, soit -, soit **gagné**, soit **perdu**).
2. Écrire une procédure `comment_deviner` qui indique à l'utilisatrice quoi jouer pour toujours gagner à ce jeu : `comment_deviner` indique un premier nombre à essayer, puis, jusqu'à avoir trouvé, l'utilisatrice lui indique le retour de `deviner_nombre` et `comment_deviner` indique le prochain nombre à essayer. `deviner_nombre` doit toujours réussir en 7 tentatives ou moins.
3. Écrire une procédure `deviner_malicieux` qui se comporte comme `deviner_nombre` sauf que le nombre à deviner n'est pas choisi à l'avance une fois pour toutes, mais adapté au fur et à mesure pour essayer de mettre la joueuse en difficulté. Attention, à tout moment il doit exister un nombre cohérent avec toutes les pistes données jusque là.

Exercice 5 (Dérivation (facultatif))

On considère une fonction réelle f dérivable en a et on se propose d'estimer sa dérivée en a par

$$f'(a) \approx \frac{f(a+h) - f(a-h)}{2h}$$

1. Écrire une fonction *derive* de paramètres f , a et h qui retourne une valeur approchée de $f'(a)$. Tester cette fonction dans des cas connus avec différentes valeurs de h (par exemple, la fonction carré, la fonction exponentielle, etc ...).
2. Écrire une fonction *tangente* de paramètres f , a et h qui retourne un tuple de valeurs (m, p) où l'équation approchée de la tangente au graphe de f en a est de la forme $y = mx + p$. Cette fonction **doit** appeler la fonction *derive*.
3. Écrire une fonction *derive_compose* de paramètres f , g , a et h qui retourne une valeur approchée de $(g \circ f)'(a)$. Cette fonction **doit** appeler la fonction *derive*.