



Les deux premiers exercices sont issus du TP précédent.

Exercice 1 Polynômes

On représente un polynôme $P(X) = a_0 + a_1X + a_2X^2 + \dots + a_nX^n \in \mathbb{R}[X]$ par la liste Python $L = [a_0, a_1, a_2, \dots, a_n]$.

Q1 À quel polynôme correspond la liste $[0, 2, 1]$? À quelle liste correspond le polynôme $P(X) = X^3$?

Q2 Écrire une fonction `evalue` prenant en argument une liste L correspondant à un polynôme $P = \sum_{k=0}^n a_k X^k$ et un nombre t , et renvoyant $P(t)$.

Q3 En utilisant la fonction précédente, écrire une fonction `racine` prenant en arguments un nombre réel x et une liste L correspondant à un polynôme P , et renvoyant `True` si x est racine de P , et `False` sinon. Tester votre fonction.

Q4 Écrire une fonction `derive` prenant en argument une liste L correspondant à un polynôme P et renvoyant la liste correspondant au polynôme P' .

Q5 En utilisant les fonctions précédentes, écrire une fonction `racine2` prenant en arguments un nombre réel x et une liste L correspondant à un polynôme P , et renvoyant `True` si x est racine multiple de P , et `False` sinon. Tester votre fonction.

Exercice 2 Nombres de Catalan

Les nombres de Catalan C_n sont définis par $C_0 = 1$

et : $\forall n \in \mathbb{N}^*, C_n = \sum_{k=0}^{n-1} C_k C_{n-1-k}$.

Q1 (*Sans ordinateur.*) Calculer à la main C_1, C_2, C_3 et C_4 .

Q2 Écrire une fonction `next_cat` prenant en argument une liste L de longueur n qu'on supposera contenir les nombres de Catalan $C_0, C_1, \dots, C_{n-1}$ et renvoyant le prochain nombre C_n . Vérifier votre fonction en calculant `next_cat([C0, C1, C2, C3])`.

Q3 Écrire une fonction `cat` prenant en argument $n \in \mathbb{N}$ et renvoyant la liste $[C_0, C_1, \dots, C_n]$. Testez votre fonction.

Exercice 3 Sur le nouveau cours

M. Ducallia stocke les notes d'un de ses élèves dans une liste Python L .

Q1 Par erreur, il est possible qu'il ait mis une ou plusieurs notes supérieures à 20 à cet élève. Il souhaite corriger cela en remplaçant toutes les notes supérieures à 20 par 20. Écrire une fonction prenant en argument L et la renvoyant après avoir effectué cette modification.

Q2 Pour avantager son élève, M. Ducallia décide finalement d'enlever toutes les notes en dessous de 10, mais de les conserver dans une autre liste pour mémoire. Écrire une fonction prenant en argument L qui supprime toutes les notes en dessous de 10 et les stocke dans une autre liste. Votre fonction renverra la liste L modifiée et la liste des notes inférieures à 10. *Consigne importante : on parcourera la liste L du dernier élément au premier élément.*

Q3 Pour avantager son élève encore plus, M. Ducallia ne souhaite pas prendre en compte sa plus mauvaise note dans le calcul de la moyenne. Écrire une fonction prenant en argument L qui supprime la plus mauvaise note et renvoie la moyenne sans cette note.

Q4 Finalement, M. Ducallia décide de calculer la moyenne de la manière suivante :

- remplacer les notes supérieures à 20 par 20, puis
- supprimer toutes les notes inférieures à 10, puis
- supprimer la plus mauvaise note restante, puis
- calculer la moyenne des notes restantes et enfin :
- soustraire à cette moyenne le nombre de notes inférieures à 10.

En utilisant les fonctions précédentes, écrire une fonction calculant la moyenne de l'élève.