

```

#Simulation numérique : Python
#Interpolation polynomiale de Lagrange

#Correction de la série
#Institut : IPEIN
#email : anis_saied@hotmail.com

import numpy as np

#Q1
def produit(s):
    """
    retourne le produit des éléments d'une séquence a
    """
    p = 1
    for i in s:
        p *= i
    return p

#Q2
def interpolation_lagrange(X, Y, x):
    """
    implémentation de la méthode de Lagrange
    X : séquence (X_i) de taille n+1 elements(nombre de points)
    Y : séquence, Y(X_i) de taille n+1 elements(nombre de points)
    x : point
    retourne une estimation du polynôme de lagrange au point x : f(x)
    """
    n = len(Y)
    lf = 0
    for i in range(n):
        l=[]
        for k in range(n):
            if k != i :
                l.append((x-X[k])/(X[i]-X[k]))
        lp = produit(l)
        lf+=lp*Y[i]
    return lf

#Q3
#tableaux des mesures
Temperature = np.array([0.0, 5.0, 10.0, 15.0, 20.0])
MasseVol = np.array([999.87, 999.99, 999.73, 999.13, 998.23])

#Q4
#tableau de l'intervalle des abscisses des estimations
x=np.arange(0,20.1,0.1)

#Q4.1
#calcul des estimations avec la fonction implémentée dans une liste C0
C0=[]
for i in x:
    estim=interpolation_lagrange(Temperature,MasseVol,i)
    C0.append(estim)

#Q4.2
#chargement de la fonction lagrange
from scipy.interpolate import lagrange

#calcul des estimations de l'importée dans un vecteur C
P=lagrange(Temperature,MasseVol)
C=P(x)

#Q5
#chargement de pyplot
import matplotlib.pyplot as plt

#traçage graphique des trois courbes
plt.grid() #avec grille
plt.plot(Temperature,MasseVol, 'r',label="mesures")#traçage de la 1 ère courbe
plt.plot(x,C0, 'b',label="lagrange_imp")#traçage de la 2 ème courbe
plt.plot(x,C, 'g',label="lagrange_import")#traçage de la 3 ème courbe
plt.legend() #pour afficher les labels
plt.show()#affichage à l'écran

```