Le code de l’exercice 1 La Méthode des Différences Divisées de Newton

import numpy as np

def differences\_divisees(x, y):

# Initialisation du tableau de différences divisées

n = len(x)

table = [[0] \* n for \_ in range(n)]

# Première colonne : valeurs y directes

for i in range(n):

table[i][0] = y[i]

# Calcul des différences divisées

for j in range(1, n):

for i in range(n - j):

# Formule des différences divisées

table[i][j] = (table[i+1][j-1] - table[i][j-1]) / (x[i+j] - x[i])

# Retourne la première ligne qui contient les coefficients

return table[0]

def evaluer\_polynome\_direct(x\_points, coeffs, x):

resultat = coeffs[0]

terme = coeffs[0]

# Construction directe du polynôme

for i in range(1, len(coeffs)):

terme = 1

for j in range(i):

terme \*= (x - x\_points[j])

terme \*= coeffs[i]

resultat += terme # Accumulation dans le résultat

return resultat

# Exemple avec les points de l'exercice 1

x = [0, 1, 2]

y = [1, 2, 5]

coeffs = differences\_divisees(x, y)

valeur\_en\_x\_3 = evaluer\_polynome\_direct(x, coeffs, 3)

print(f"Valeur en x=3 : {valeur\_en\_x\_3}")

Le code de l’exercice2 l'analyse des méthodes numériques de Simpson et des trapèzes pour l'intégration.

import numpy as np

def integration\_trapeze(f, a, b, n):

h = (b - a) / n

x = np.linspace(a, b, n+1)

y = [f(xi) for xi in x]

somme = (y[0] + y[-1]) / 2 # Première et dernière valeurs

somme += sum(y[1:-1]) # Valeurs intermédiaires

return h \* somme # Formule des trapèzes

def integration\_simpson(f, a, b, n):

if n % 2 != 0:

raise ValueError("n doit être pair pour Simpson.")

h = (b - a) / n

x = np.linspace(a, b, n+1)

y = [f(xi) for xi in x]

somme = y[0] + y[-1] # Extrémités

somme\_y\_pairs = 4 \* sum(y[1:-1:2]) # y\_i pour i pair (mais on commence à 1 ici)

somme\_y\_impairs = 2 \* sum(y[2:-1:2]) # y\_i pour i impair

return h / 3 \* (somme + somme\_y\_pairs + somme\_y\_impairs) # Formule de Simpson

# Exemple de fonction

f = lambda x: x\*\*2

# Intégration avec n=10 intervalles

n = 10

trap = integration\_trapeze(f, 0, 1, n)

simp = integration\_simpson(f, 0, 1, n)

print(f"Trapèzes (n={n}): {trap}, Simpson (n={n}): {simp}")