

TP9

Durée 1h15

EXERCICE 1 :

Ecrire un programme permettant de dériver numériquement une fonction $x \rightarrow f(x) = \sin(x)$ sur l'intervalle $[0, 2\pi]$ à l'aide de schémas aux différences finies. On implémentera deux méthodes s'appuyant uniquement sur la connaissance de N valeurs $f(x_i)$ réparties dans l'intervalle $[0, 2\pi]$, la première sera basée sur une différence avant et la seconde sur une différence centrale. Les expressions à utiliser sont définies de la façon suivante :

$$\text{Différence avant (DA): } \left. \frac{df(x)}{dx} \right|_{x_i} = \frac{f(x_{i+1}) - f(x_i)}{\Delta x}$$

$$\text{Différence centrale (DC): } \left. \frac{df(x)}{dx} \right|_{x_i} = \frac{f(x_{i+1}) - f(x_{i-1}))}{2\Delta x}$$

Avec $\Delta x = \frac{2\pi}{N-1}$, $x_i = i\Delta x$ et $i = 0, 1, 2, \dots, N-1$

- Déclarer une variable N et demander à l'utilisateur le nombre de valeurs à évaluer (le nombre de valeurs maximum est fixé à 25).
- Déclarer un tableau automatique f de 25 réelles en précision double, évaluer et stocker dans le tableau les N valeurs $f(x_i)$.
- Déclarer un tableau automatique $dfDA$ de 25 réelles en précision double et stockez-y les valeurs de la dérivée obtenue à l'aide du schéma DA .
- Déclarer un tableau automatique $dfDC$ de 25 réelles en précision double et stockez-y les valeurs de la dérivée obtenue à l'aide du schéma DC .
- Déclarer un tableau automatique dfE de 25 réelles en précision double et stockez-y les valeurs de la dérivée exacte obtenue en dérivant de façon analytique la fonction.
- Afficher les résultats sur la console pour comparaison avec un format sur 4 colonnes du type :
(f $dfDA$ $dfDC$ dfE)

EXERCICE 2 :

Ecrire un programme permettant de trouver les valeurs approchées des racines du polynôme:

$$P(x) = (x+4)(x+2)(x+1)(x-1)(x-3)/20$$

$$x \in [-5, 4]$$

Dans votre fonction principale vous déclarerez deux variables contenant les bornes de l'intervalle.

Déclarez un tableau permettant de stocker les 6 coefficients du polynôme.

Affecter ces six coefficients dans le tableau.

Ecrire une fonction Racine qui reçoit en paramètre le tableau, le nombre de coefficient, et les deux bornes de l'intervalle d'étude. Dans cette fonction vous calculerez les valeurs du polynôme par pas de 0.1 et vous afficherez la valeur approchée des abscisses correspondant à une racine.

En appelant la fonction Racine dans votre fonction principale, testez votre programme.

Pour la prochaine fois :

Rédiger un compte rendu et le déposer sur la plateforme Célène.