

TP 2 d'analyse numérique

Le but de ce TP est de chercher les zéros des fonctions suivantes

$$f_1(x) = x^5 + 3x^2 + 1$$

$$f_2(x) = x \log(1 + x^2) - e^x \sin x$$

$$f_3(x) = \arcsin(x/10) - 3x\sqrt{1+x^2} + \pi \arctan x$$

dans l'intervalle $[-5, 5]$. Ces fonctions sont continues sur cet intervalle.

1. Ecrire en C, 6 fonctions qui calculent les valeurs de $f_k(x)$ et $f'_k(x)$, pour $k = 1, 2, 3$. Vous mettrez les définitions de ces fonctions dans le fichier `"mes_fonctions.h"`.
2. Ecrire un programme en C, qui calcule $f_k(x_i)$ avec $x_i = -5 + 0.1i$, pour $i = 0, 1, \dots, 100$ et $k = 1, 2, 3$. Les résultats devront être affichés (avec 6 chiffres significatifs) sous forme d'un tableau à 4 colonnes. La colonne 1 affichera les valeurs des x_i , la colonne 2 les valeurs de $f_1(x_i)$, la colonne 3 les valeurs de $f_2(x_i)$, la colonne 4 les valeurs de $f_3(x_i)$. Vous appellerez ce programme `"valeurs.c"`, et vous mettrez ces résultats dans le fichier `"valeurs.data"`.
3. Ecrire un programme qui affiche pour chaque fonction f_k les intervalles $[x_i, x_{i+1}]$ où $f_k(x_i)f_k(x_{i+1}) < 0$ (pour $i = 0, 1, 2, \dots, 99$). (Ces intervalles contiennent au moins un zéro). Vous appellerez ce programme `"zeros.c"`.
4. Ecrire un programme en C, qui calcule (et affiche) pour chaque fonction f_k , ses zéros, en utilisant la méthode de la bisection. La précision recherchée est lorsque l'erreur absolue est inférieure à $\epsilon = 10^{-15}$. Vous appellerez ce programme `"bisection.c"`.
5. Ecrire un programme en C, qui calcule pour la fonction f_2 , ses zéros, en utilisant les méthodes de Newton et de la sécante. Vous appellerez ce programme `"newton.c"`.