Feuille de TP4

Le but de ce TP est d'implémenter les méthodes itératives de base vues en cours ainsi que d'évaluer numériquement leur vitesse de convergence.

On considère l'équation suivante

$$f(x) = x^3 + 2x^2 + 10x - 20 = 0, \tag{1}$$

1. Montrer que cette équation admet une unique solution l comprise entre 1 et 2.
2. On veut maintenant donner une estimation numérique des ordres de convergence des différentes méthodes. Vérifier que si :
$$\lim_{n \to +\infty} \frac{e_{n+1}}{e_n^p} = C, \text{où } C > 0,$$
alors
$$\ln e_{n+1} = p \ln e_n + M + \epsilon_n,$$
où $\lim_{n \to +\infty} \epsilon_n = 0$. On va maintenant utiliser ce résultat pour donner une estimation numérique de la convergence.
3. Modifier si nécessaire les classes du TP2, de manière à récupérer les itérés des méthodes de la corde de Lagrange et de Newton dans les fichiers de données : Corde.txt, Lagrange.txt et Newton.txt.
4. Écrire un programme qui récupère les itérés de la métode de la corde, puis représente le nuage de points $(\ln(e_{n+1}), \ln(e_n))$ et renvoie les paramètres p et M de la régression linéaire approchant ce nuage de points. Procéder de même pour les méthodes de Lagrange et de Newton.
5. Comparer ces résultats numériques avec les résultats théoriques vus en cours.