

TP de mathématiques: Recherche de zéros de fonction

November 9, 2022

Objectif

Implémenter en python (bibliothèques numpy, matplotlib.pyplot et éventuellement pandas) les méthodes de recherche de zéros de fonction vues au cours:

- Méthodes d'encadrement: Bissection et Regula Falsi
- Méthode de la sécante
- Méthode de Newton

Exercices

- Ecrire les fonctions qui implémentent la recherche de zéros (une fonction unique pour les deux méthodes d'encadrement).
- En sortie des fonctions de recherche de zéros: produire un tableau (dataframe pandas ou plus simplement numpy array) contenant pour chaque itération les informations importantes pour comprendre le fonctionnement des algorithmes (points d'encadrements, candidat du zéro, évaluation du candidat, etc).
- Pour chaque méthode produire des exemples de problèmes ou faiblesses de l'algorithme.
- Proposer un processus pour se donner un point de départ suffisamment proche d'un zéro (ou un encadrement initial pertinent) .

Applications

Pour les problèmes suivants on peut imaginer de tester les solutions par les quatre algos afin de construire un tableau comparatif (nombre d'itérations nécessaires, problèmes rencontrés, etc).

- Déterminer la racine de $x^3 - x^2 - 1$ avec $a=0$ et $b=3$ (max 100 itérations)
- Déterminer une racine de $x^4 + x^3 + x^2 - 1$ avec $a_0 = 0$ et $b_0 = 1$.
- Déterminer une racine de $x^3 - 2x + 2$
- Nombre d'or: déterminer la racine de $x^2 - x - 1$ avec $a_1 = 0.5$ et $b_1 = 1$
- Donner une approximation de $\sqrt[3]{1000}$
- Donner une estimation de x tel que $\cos(x) = x^3$