

TD 3 : Recherche des zéros

Exercice 3.1 : Relaxation et Newton

- (a) Implémentez la méthode de relaxation du cours pour la fonction $f(x) = 2e^x - xe^x - 1$ avec $\phi(x) = 2 - e^{-x}$ et $x_1 = 1$.
- (b) Implémentez la méthode de Newton du cours pour la fonction $f(x) = x^5 - x - 1$ avec la précision de $\epsilon = 10^{-5}$ et avec le point de départ $x_0 = 1$.

Exercice 3.2 : Méthode de la sécante

Implémentez la méthode de la sécante du cours. Appliquez votre code à la fonction $f(x) = x - \cos(x^2)$ avec les valeurs de départ $x_0 = 1$ et $x_1 = 0.5$.

Exercice 3.3 : Diffraction par une fente

On considère la diffraction d'une onde lumineuse monochromatique de longueur d'onde λ par une fente de largeur a . La figure de diffraction obtenue sur un écran à distance d de la fente est décrite par l'intensité $I(x)$

$$I(x) = I_0 \operatorname{sinc}^2 \frac{\pi a x}{\lambda d}, \quad \text{avec } \operatorname{sinc} t \equiv \frac{\sin t}{t}.$$

On prend $a = 5 \mu\text{m}$, $\lambda = 600 \text{ nm}$ et $d = 20 \text{ cm}$.

- (a) *Sur papier* : Trouvez une fonction dont les zéros donnent les positions x des maxima d'intensité.
- (b) Calculez les positions des 3 premiers maxima. Utilisez la méthode de Newton avec une précision numérique relative d'au moins 10^{-3} .

Indication : Il faudra choisir un point de départ assez proche du zéro pour que la méthode converge. Repérez d'abord la position approximative des zéros, ou expérimentez avec plusieurs points de départ.

