

---

*Analyse numérique*

---

## TP2 - Résolution d'équations et Interpolation.

**Exercice 1. Méthodes classiques de résolution de  $f(x) = 0$ .**

1. Ecrire trois programmes mettant en oeuvre les algorithmes de dichotomie, de Newton et de la sécante pour la résolution d'une équation  $f(x) = 0$ .
2. Tester ces programmes sur le calcul de  $\sqrt{a}$  et sur le calcul du zéro du polynôme  $P(x) = x^3 + 2x^2 + 10x - 20$  situé entre 1 et 2. Comparer les nombres d'itérations nécessaires pour atteindre une précision donnée.

**Exercice 2. Interpolation - Phénomène de Gibbs.**

1. Ecrire un programme calculant le tableau des différences divisées d'une fonction  $f$  sur une famille de points  $x_1, \dots, x_{n+1}$ .
2. On considère la fonction

$$h(x) = \frac{1}{1+x^2}, \quad x \in [-a, a].$$

- (a) Ecrire un programme donnant le polynôme interpolateur de Lagrange de  $h$  aux points équidistants

$$x_i = -a + \frac{2a(i-1)}{n}, \quad i \in \{1, \dots, n+1\}.$$

Représenter ce polynôme pour différentes valeurs de  $n$  et pour  $a = 1$  ou  $a = 5$ .  
Que remarque-t-on ?

- (b) Reprendre la question précédente avec les points de Tchebychev

$$y_i = a \cos\left(\frac{2i-1}{2n+2}\pi\right), \quad i \in \{1, \dots, n+1\}.$$

Que remarque-t-on ?