

# TD N°4 : Intégration numérique

Ahmed Ammar (ahmed.ammar@fst.utm.tn)

Institut Préparatoire aux Études Scientifiques et Techniques, Université de Carthage.

Jan 13, 2020

## Contents

### Exercice 1: Valeur approchée de $\pi$

Étant donnée l'égalité:

$$\pi = 4 \left( \int_0^\infty e^{-x^2} dx \right)^2 = 4 \left( \int_0^{10} e^{-x^2} dx + \epsilon \right)^2 \quad (1)$$

avec  $0 < 2 < 10^{-44}$ , utiliser la méthode des trapèzes composite à 10 intervalles pour estimer la valeur de  $\pi$ .

**Solution.** La méthode des trapèzes composite à  $n$  intervalles pour calculer l'intégrale d'une fonction  $f$  sur l'intervalle  $[a, b]$  s'écrit

$$\int_a^b f(x) dx \approx h \left[ \frac{1}{2}f(x_0) + \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) + \frac{1}{2}f(x_n) \right]$$

avec  $h = \frac{b-a}{n}$  et  $x_i = a + ih$ ,  $i = 0, 1, \dots, n$

Ici on a  $f(x) = e^{-x}$ ,  $a = 0$ ,  $b = 10$ ,  $n = 10$  d'où  $h = 1$  et on obtient

$$I \approx \frac{1}{2} + \sum_{i=1}^9 e^{-i} + \frac{1}{2e^{100}}$$