Université A/ Mira de Béjaia
Département de Mathématiques
$2^{ème}$ année L.M.

Année 2019-2020

Série de TP N°1

Exercice n° 1. Soit
$$I = \int_0^1 e^{-x^2} dx.$$

1. Calculer les valeurs approchées de I obtenues par les méthodes des trapèzes et de Simpson, en utilisant la subdivision $(0, 1/4, 2/4, 3/4, 1)$.
2. Comparer avec la valeur donnée par la fonction int de Matlab.

Exercice n° 2. Soit l'intégrale
$$I = \int_0^1 x \sin \pi x \, dx$$
Ecrire un programme qui permet d'approcher l'intégrale I et d'estimer l'erreur d'approximation dans chaque cas :

a) En utilisant les formule des trapèzes et de Simpson avec 4 sous-intervalles.

b) En utilisant les formule des trapèzes et de Simpson avec 8 sous-intervalles.

Exercice n° 3.

1. **Programme :**
   Ecrire un programme "function" qui permet d'illustrer les méthodes des trapèzes et de simpson pour approcher l'intégrale $I = \int_a^b f(x)dx$, en suivant les étapes :
   (a) Diviser l'intervalle $[a, b]$ en un nombre pair n de parties égales.
   (b) Considérer deux tableaux X et Y tels que X contient les points de subdivision $(x_0, x_1, ..., x_n)$ et Y contient les valeurs de la fonction f en X.
   (c) Calculer l'approximation correspondante de I par les méthodes proposées.
   (d) Evaluer l'erreur relative d'approximation commise dans chaque cas et comparer la précision de ces méthodes.
2. **Exécution :**
   Exécuter le programme précédent pour $f(x) = \cos(\pi x),\ a = \frac{1}{2},\ b = 50$, et $n = 20$.

Exercice n° 4.

1. **Programme :**
   Etant donné un intervalle $[a, b]$ divisé en N sous-intervalles, on pose $h = \frac{b-a}{N}$ et on introduit les points de grille x_i de sorte que $x_i = a + ih, i = 0, \ldots, N$. Soit f une fonction connue aux points $x_i,\ i = 0, \ldots, N$. Ecrire un programme " function" qui permet d'approximer $f'(x_i),\ i = 0, \ldots, N$ par :
   (a) la formule de différences finies progressive,
   (b) la formule de différences finies régressive,
   (c) la formule de différences finies centrées.
2. **Exécution :**
   Considérons la fonction $x \mapsto f(x) = 2^x,\ x \in [1, 5]$ passant par les points
   $(x_0, y_0) = (1, 2),\ (x_1, y_1) = (2, 4),\ (x_2, y_2) = (3, 8),\ (x_3, y_3) = (4, 16)$ et $(x_4, y_4) = (5, 32)$.