

EXERCICES MÉTHODES NUMÉRIQUES N°4 INTÉGRATION NUMÉRIQUE

Considérons la fonction à intégrer $f(x) = x^2 + 2x + 1$ sur l'intervalle $[-10, 8]$.

Exercice 1.

- a) Écrire le fichier `f.m` définissant cette fonction.
- b) Tracer le graphe de f sur $[-10, 8]$.
- c) Calculer $I = \int_{-10}^8 f(x)dx$ (sur papier).

Exercice 2. Méthode des rectangles.

- a) Écrire une fonction `irect.m` calculant l'estimation de I :

```
function s = irect(N, a, b)
% Calcule l'intégrale de f entre a et b
% par la méthode des rectangles.
% N est le nb de subdivisions utilisées.
...
```
- b) Avec $N = 10$, comparer la valeur de l'estimation à la valeur théorique.
- c) Trouver le nombre minimum N_m de sous-intervalles pour avoir une approximation avec une erreur absolue plus petite que 10^{-6} .

Exercice 3. Méthode des trapèzes.

- a) Écrire une fonction `itrap.m` calculant l'estimation de I en fonction de N .
- b) Reprendre les questions b) et c) de l'exercice 2.
- c) Comparer les valeurs de N_m pour les deux méthodes.

Exercice 4. La méthode de Simpson est plus compliquée à calculer, nous allons donc utiliser la fonction `quad` de la bibliothèque Matlab.

- a) Consulter la documentation de la fonction `quad` pour comprendre comment l'utiliser :
`>> help quad`
- b) Trouver le nombre minimum N_m de sous-intervalles pour avoir une approximation avec une erreur absolue plus petite que 10^{-6} .
- c) Quelles sont les autres fonctions de Matlab permettant d'estimer des intégrales ?

Exercice 5. S'il reste du temps (au choix) :

- a) coder la méthode de Simpson,
- b) intégrer d'autres fonctions,
- c) rendre les fonctions `irect.m` et `itrap.m` robustes à des fonctions pouvant être négatives.