

Fortran TP3

Méthode composite

Écrire un programme qui calcule l'intégrale d'une fonction f sur un intervalle $[a, b]$ au moyen d'une méthode composite. Les points et les poids d'intégration sur $[-1, 1]$ des méthodes des rectangles, des trapèzes et de Simpson seront stockés dans plusieurs tableaux afin de rendre le programme général. Tester avec $\int_0^1 \exp(x) dx$.

Ordre de la méthode composite

1. Pour chacune des méthodes (rectangles, trapèzes, Simpson), trouver rigoureusement un majorant du nombre d'intervalles N nécessaire dans la méthode composite pour approcher $\int_0^1 \exp(x) dx$ avec une précision $\varepsilon = 1 \times 10^{-10}$.
2. Comparer ce majorant à la valeur effective de N qui permet d'atteindre la précision voulue.
3. On note $e(N)$ l'erreur de la méthode composite (rectangles, trapèzes ou Simpson). Tracer, avec votre programme et gnuplot, $\ln(e(N))$ en fonction $\ln(N)$. En déduire une estimation numérique de l'ordre de chaque méthode ainsi que de la constante de l'estimation d'erreur.