REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Biskra
Domaine : Domaine Sciences et Technologies

UE Méthodologique ; Code : UEM 2.2 ; Crédits : 9 ; Coefficients : 5
Matière : TP Méthodes numériques ; Crédits : 2 ; Coefficients : 1
Volume Horaire Semestriel (15 semaines, 22h30) - Travail Complémentaire (27h30)
Mode d'évaluation : Contrôle Continu
Semestre 4 - Année universitaire 2019 / 2020

TP n°6

(Semaines 12-14)

Objectifs :
Programmation des méthodes de résolution des équations différentielles.

Travail demandé :

On a l'équation différentielle $y'(t) = -y^2 + (2 \cdot t) - 1$ avec la condition initiale $\mathrm{y}(0) = 1$.

1) On demande de programmer l'exemple ci-dessus en utilisant la méthode d'Euler, afin d'afficher les vecteurs t et y et cela pour l'intervalle de t allant de 0 à 10 ($t[0-10]$).

Algorithme 7.1 : Méthode d'Euler
1. Etant donné un pas de temps h, une condition initale (t_0, y_0) et un nombre maximal d'itérations N
2. Pour $0 \le n \le N$
$y_{n+1} = y_n + hf(t_n, y_n)$
$t_{n+1} = t_n + h$
3. Ecrir t_{n+1} et y_{n+1}

2) On demande de programmer l'exemple ci-dessus en utilisant la méthode de Runge-Kutta d'ordre4, afin d'afficher les vecteurs t et y et cela pour l'intervalle de t allant de 0 à 10 ($t[0-10]$).

Algorithme 7.5 : Méthode de Runge-Kutta d'ordre 4
1. Etant donné un pas de temps h, une condition initale (t_0, y_0) et un nombre maximal d'itérations N
2. Pour $0 \le n \le N$
$k_1 = hf(t_n, y_n)$
$k_2 = hf(t_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{k_1}{2})$
$k_3 = hf(t_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{k_2}{2})$
$k_4 = hf(t_n + h, y_n + k_3)$
$y_{n+1} = y_n + \frac{1}{6}(k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4)$
$t_{n+1} = t_n + h$
3. Ecrir t_{n+1} et y_{n+1}

Travail à domicile

3) Programmer l'exemple ci-dessus par la méthode de Taylor et la méthode d'Euler modifiée Algorithme 7.2 et 7.3, respectivement [*].

Références

[*] A. Fortin, "Analyse numérique pour l'ingénieur", Editions de l'école polytechnique de Montréal, pp. 448 (2004).