Feuille n° 1 : Résolution d'EDO

L'objectif de ce TP est d'implémenter différentes méthodes de résolution d'équation différentielles ordinaires.

Pour cela, vous utiliserez le langage C. Le code devra être documenter.

Afin de compiler le code, vous devez utiliser un `Makefile`.

Le code devra être structuré.

Exercice 1.

Programmer les méthodes explicites d'Euler, RK2, RK4 et Adams à l'ordre 2,3 et 4. Ces diffrentes méthodes devront être accessibles depuis le même fichier d'execution.

Exercice 2.

Résoudre numériquement le problème suivant pour $t \in [0;1]$

$$\begin{cases} y(t)' = \lambda(y(t) - \sin t) + \cos t \\ y(0) = 1 \end{cases}$$

Exercice 3.

Un modèle de propagation d'une épidémie dans une population est donnée par le système suivant

$$\begin{cases} y_1' = -cy_1y_2 \\ y_2' = cy_1y_2 - dy_2 \\ y_3' = dy_2 \end{cases}$$

avec y_1 le nombre de personne susceptible d'attraper la maladie, y_2 le nombre de personnes infectées et y_3 le nombres de personnes infectées qui sont isolées de la population totale. Les paramètres c et d représentent respectivement le taux d'infection et le taux d'isolation.

1. Résoudre à l'aide d'une méthode explicite en utilisant les paramètres $c = 1$ et $d = 5$ et le conditions initiales $y_1(0) = 95$, $y_2(0) = 5$ et $y_3(0) = 0$. On s'intéressera à l'évolution entre les instants $t = 0$ et $t = 1$.
2. Expérimenter avec des valeurs différentes pour c et d ainsi que pour les conditions initiales. Est-ce que la population peut entièrement dispaître ? Est-ce que l'épidémie peut être contenue.
3. Commenter les résultats obtenus.