

Université de Batna –2–  
 Faculté de Mathématiques et d'Informatique  
 Département de Mathématiques

Méth. Num. pour les EDOs et EDPs  
 Mme. Hanachi Adelat  
 2021-2022

TRAVAUX DIRIGÉ 2  
 3<sup>ÈME</sup> ANNÉE LICENCE

**Exercice 1.** L'évolution de la concentration de certaines réactions chimiques au cours du temps peut être décrite par l'équation différentielle :

$$y'(t) = -\frac{1}{1+t^2}y(t); \quad (0.0.1)$$

- Trouver la solution exacte du (0.0.1).
- Sachant qu'à l'instant  $t = 0$  la concentration est  $y(0) = 5$  déterminer la concentration à  $t = 1$  à l'aide de la méthode d'Euler explicite et d'Euler implicite avec un pas  $h = 0.5$ .
- Comparer les résultats obtenus avec la valeur exacte.

**Exercice 2** Considérons le problème de Cauchy suivant :

$$\begin{cases} y'(t) + 3y(t) = 4e^t, & t \in [0, 1] \\ y(0) = 1 \end{cases} \quad (0.0.2)$$

- Approcher la solution du problème (0.0.2) en  $t = 0.1$  en utilisant les méthodes de RK2 et RK4.

**Exercice 3** Utiliser la méthode de Runge-Kutta implicite d'ordre 3 pour calculer  $y_1$ ) la solution approchée du problème de Cauchy (0.0.3) au point  $t_1$  avec  $h = 0.2$ .

$$\begin{cases} y'(t) = -2y(t) + t + 1, & t \in [0, 1] \\ y(0) = 1 \end{cases} \quad (0.0.3)$$

**Exercice 4** Soit l'équation différentielle du second ordre à conditions initiales :

$$\begin{cases} y''(t) + 2y'(t) = 2y(t), & t \in [0, 1] \\ y(0) = 1; \text{ et } y'(0) = 2. \end{cases} \quad (0.0.4)$$

- Écrire cette équation différentielle sous la forme d'un système différentiel de deux équations différentielles d'ordre un.
- Appliquer la méthode d'Euler explicite et de RK2 à ce système .