

SERIE DE TD N° 3
(RESOLUTION DES EQUATIONS DIFFERENTIELLES)

N.B. Utiliser 4 chiffres après la virgule, arrondir le 4^{ème}, pour tous les exercices.

EXERCICE 1

Résoudre analytiquement les équations différentielles suivantes

1. $y'(t)y(t) + t = 0$

2.
$$\begin{cases} y'(t) - y(t) = 2 \\ y(0) = 0 \end{cases}$$

EXERCICE 2

Faire 4 itérations de la méthode d'Euler avec un pas $h = 0.1$ pour résoudre les équations différentielles suivantes

1.
$$\begin{cases} y'(t) = t \cdot \sin(y(t)) \\ y(0) = 2 \end{cases}$$

2.
$$\begin{cases} y'(t) = t^2 + y^2(t) + 1 \\ y(1) = 0 \end{cases}$$

EXERCICE 3

On considère l'équation différentielle suivante

$$\begin{cases} y'(t) = -y(t) + t - 2 \\ y(0) = 1 \end{cases}$$

1. Trouver la solution analytique de cette équation.
2. Estimer $y(0.1)$ par la méthode d'Euler en prenant successivement un pas d'intégration $h = 0.1, 0.05, 0.025$. Comparer les résultats obtenus avec la valeur exacte et conclure.

EXERCICE 4

On considère l'équation différentielle suivante

$$\begin{cases} y'(t) = y(t) + e^{2t} \\ 0 \leq t \leq 1 \\ y(0) = 2 \end{cases}$$

1. En prenant un pas $h = 0.5$, résoudre numériquement cette équation en utilisant les méthodes : Euler, RK2, RK4.
2. Comparer les résultats obtenus avec les valeurs exactes en sachant que la solution analytique de cette équation est $y(t) = e^t(1 + e^t)$. Conclure.