

---

## TD 1 (Equations différentielles du premier ordre)

---

### Exercice 01 :

Utilisez la méthode des séries de Taylor du second ordre sur (2, 3) pour le problème à valeur initiale

$$\frac{dy}{dx} = -xy^2, y(2) = 1. \text{ Prendre } h = 0.1.$$

Comparez les résultats obtenus avec la solution exacte de  $y = \frac{2}{x^2-2}$ .

### Exercice 02 :

Utilisez la méthode d'Euler pour résoudre l'équation différentielle suivante

$$\frac{dy}{dx} = -xy^2, \quad y(2) = 1 \text{ et } 2 < x < 3 \quad \text{avec} \quad h = 0.1$$

Comparez les résultats avec la solution exacte de  $y = \frac{2}{x^2-2}$ .

### Exercice 03 :

Utilisez la méthode d'Euler modifiée pour résoudre l'équation différentielle  $\frac{dy}{dx} = x + y^2$  avec  $y(0) = 1$ .

Utilisez un pas de  $h = 0.1$ .

### Exercice 04 :

Utilisez la méthode Runge-Kutta du second ordre avec  $h = 0.1$

Trouvez  $y_1$  et  $y_2$  pour  $\frac{dy}{dx} = -xy^2, y(2) = 1$ .

### Exercice 05 :

Utilisez la méthode Runge-Kutta d'ordre quatre avec  $h = 0.1$  pour obtenir une approximation de  $y(1.5)$  pour

la solution  $\frac{dy}{dx} = 2xy, y(1) = 1$ . La solution exacte est donnée par  $y = e^{x^2-1}$ .

Déterminez l'erreur relative et le pourcentage erreur relative.