

Sommaire

1. Introduction

- Définition et enjeux de l'analyse numérique
- Applications aux équations différentielles
- Notions d'erreur et de stabilité numérique

2. Rappels fondamentaux

- Fonctions, dérivées et intégrales
- Séries et approximations numériques
- Normes et convergence

3. Résolution numérique d'équations algébriques

- Méthodes de point fixe
- Méthode de Newton-Raphson
- Analyse d'erreur et convergence

4. Interpolation et approximation

- Interpolation polynomiale (Lagrange, Newton)
- Splines et approximation par moindres carrés
- Applications à la résolution numérique

5. Différentiation et intégration numériques

- Différences finies et dérivées approximatives
- Méthodes d'intégration : trapèze, Simpson
- Quadrature numérique et contrôle d'erreur

6. Équations différentielles ordinaires (EDO)

- Définitions et types (linéaires, non linéaires)
- Problèmes à conditions initiales et aux limites

7. Méthodes numériques pour EDO

- Méthodes à un pas : Euler, Euler amélioré, Runge-Kutta
- Méthodes multi-pas : Adams-Bashforth, Adams-Moulton
- Analyse de stabilité et convergence

8. Applications et simulations

- Systèmes physiques et biologiques
- Implémentation informatique (Python, MATLAB)
- Études de cas simples