

# Sommaire

1. **Introduction à l'analyse numérique**
  - Définition et objectif de l'analyse numérique
  - Importance et applications des méthodes numériques
  - Présentation des erreurs en calcul numérique (erreurs d'arrondi, erreurs de troncature)
2. **Approximation de fonctions**
  - Polynômes d'interpolation
  - Approximation par les séries de Taylor
  - Méthodes d'interpolation polynomiale : Lagrange, Newton
  - Splines et interpolation spline
3. **Résolution d'équations non linéaires**
  - Méthodes de recherche de racines : méthode de bisection, méthode de Newton-Raphson, méthode de la sécante
  - Critères de convergence
4. **Systèmes d'équations linéaires**
  - Méthodes directes : méthode de Gauss, méthode de Gauss-Jordan, décomposition LU
  - Méthodes itératives : méthode de Jacobi, méthode de Gauss-Seidel
  - Précautions et stabilité numérique des méthodes
5. **Méthodes de résolution des équations différentielles**
  - Introduction aux équations différentielles
  - Méthodes de discrétisation : méthode d'Euler, méthode de Runge-Kutta
  - Méthodes implicites et explicites
6. **Calcul de valeurs propres et vecteurs propres**
  - Méthodes directes : méthode de la puissance
  - Méthodes itératives : méthode de Jacobi, méthode de Lanczos
  - Application aux systèmes dynamiques
7. **Optimisation numérique**
  - Méthodes de recherche de minimum : méthode du gradient, méthode de Newton pour l'optimisation
  - Optimisation non linéaire
  - Problèmes de programmation linéaire
8. **Méthodes spectrales et traitement du signal**
  - Transformation de Fourier et analyse spectrale
  - Méthodes de décomposition spectrale
9. **Stabilité numérique et analyse de la condition**
  - Sensibilité des algorithmes aux erreurs d'entrée
  - Critères de stabilité
  - Analyse de la condition des problèmes numériques
10. **Applications de l'analyse numérique**
  - Applications en sciences de l'ingénieur
  - Applications en physique, économie et autres domaines
11. **Conclusion et perspectives**
  - Évolutions récentes et tendances de l'analyse numérique
  - Liens avec l'intelligence artificielle et l'apprentissage machine