

Sommaire de :

Méthodes numériques pour l'ingénieur

1. **Introduction aux méthodes numériques**
 - Rôle et importance des méthodes numériques en ingénierie
 - Erreurs numériques : types et sources (troncature, arrondi)
 - Analyse de la stabilité et de la convergence
2. **Résolution numérique des équations non linéaires**
 - Équations à une variable : méthodes de recherche de racines
 - Méthode de la bissection
 - Méthode de Newton-Raphson
 - Méthode de la sécante
 - Méthodes hybrides
 - Équations à plusieurs variables : itérations de point fixe et Newton multivarié
 - Analyse de convergence et critères d'arrêt
3. **Interpolation et approximation**
 - Interpolation polynomiale : Lagrange, Newton
 - Splines et interpolation par morceaux
 - Approximation par moindres carrés
 - Applications à l'ingénierie (mesures expérimentales, modélisation)
4. **Méthodes numériques pour l'intégration**
 - Quadratures numériques : rectangle, trapèze, Simpson
 - Intégration adaptative
 - Méthodes pour les intégrales multiples
 - Erreurs d'intégration et contrôle
5. **Résolution des systèmes linéaires**
 - Systèmes d'équations linéaires : méthodes directes
 - Gauss, Gauss-Jordan
 - Factorisation LU
 - Méthodes itératives : Jacobi, Gauss-Seidel, SOR
 - Conditionnement des matrices et stabilité numérique
6. **Équations différentielles ordinaires (EDO)**
 - Introduction aux EDO et problèmes de valeurs initiales
 - Méthodes à un pas : Euler, Euler amélioré, Runge-Kutta
 - Méthodes multi-pas : Adams-Bashforth, Adams-Moulton
 - Analyse de stabilité et précision
 - Applications à la modélisation en ingénierie
7. **Méthodes pour valeurs propres et vecteurs propres**
 - Méthode de la puissance
 - Méthodes itératives pour matrices symétriques
 - Applications à la mécanique et aux vibrations
8. **Applications pratiques et exemples en ingénierie**
 - Problèmes de mécanique, thermique, électrique
 - Simulation et modélisation numérique
 - Analyse des erreurs et validation des résultats
9. **Exercices et problèmes corrigés**
 - Exercices par thème : équations, interpolation, intégration
 - Problèmes d'ingénierie concrets
 - Solutions détaillées avec explications méthodologiques