
ANALYSE NUMÉRIQUE, MODÉLISATION
Algorithme et étude mathématique

Francis Filbet
Collection « Sciences Sup »
Éditions Dunod

SOMMAIRE

Avant-propos

Chapitre 1 — Les systèmes linéaires

1. Rappels d'algèbre linéaire
 2. Normes vectorielles et matricielles
 3. Conditionnement d'un système linéaire
 4. Méthodes directes
 - Élimination de Gauss
 - Pivot partiel et pivot total
 - Factorisation LU
 - Factorisation de Cholesky
 5. Méthodes itératives
 - Jacobi
 - Gauss-Seidel
 - Relaxation
 6. Analyse des erreurs
 7. Exercices
-
-

Chapitre 2 — Calcul numérique des valeurs propres

1. Introduction aux problèmes spectraux
2. Méthode de la puissance
3. Méthode de la puissance inverse
4. Quotient de Rayleigh
5. Réduction de Hessenberg
6. Algorithme QR
7. Applications numériques
8. Exercices

Chapitre 3 — Résolution des systèmes non linéaires

1. Localisation des zéros
2. Méthode de dichotomie
3. Méthode de la sécante
4. Méthode de Newton
5. Méthodes de point fixe
6. Systèmes non linéaires
7. Étude de convergence
8. Exercices

Chapitre 4 — Optimisation numérique

1. Introduction
2. Optimisation sans contrainte
3. Méthodes du gradient
4. Méthodes de Newton
5. Optimisation avec contraintes
6. Conditions de Karush-Kuhn-Tucker
7. Multiplicateurs de Lagrange
8. Exercices

Chapitre 5 — Interpolation et approximation

1. Polynômes d'interpolation
2. Formule de Lagrange
3. Polynômes de Newton
4. Approximation polynomiale
5. Splines
6. Moindres carrés
7. Intégration numérique
 - Formules de Newton-Cotes
 - Méthode des trapèzes
 - Méthode de Simpson
 - Quadrature de Gauss
8. Exercices

Chapitre 6 — Équations différentielles ordinaires

1. Problème de Cauchy
2. Méthode d'Euler explicite
3. Méthode d'Euler implicite
4. Méthodes de Runge-Kutta
5. Méthodes multipas
6. Stabilité numérique
7. Convergence
8. Problèmes aux limites
9. Exercices

Chapitre 7 — Équations aux dérivées partielles

1. Introduction aux EDP
2. Schémas de différences finies
3. Équation de transport
4. Équation de la chaleur
5. Équation de diffusion
6. Conditions aux limites
7. Consistance, stabilité et convergence
8. Méthode de Von Neumann
9. Applications numériques
10. Exercices

Bibliographie

Index

Table des notations

Thèmes principaux de l'ouvrage

- Résolution des systèmes linéaires
- Valeurs propres et calcul spectral

- Équations non linéaires
 - Optimisation numérique
 - Interpolation et approximation
 - Intégration numérique
 - Équations différentielles ordinaires
 - Équations aux dérivées partielles
 - Analyse de convergence et de stabilité
 - Modélisation mathématique
-
-