

Sommaire :

Chapitre 1 – Interpolation et approximation

- Interpolation polynomiale
- Polynômes de Lagrange
- Différences divisées de Newton
- Interpolation de Hermite
- Splines cubiques
- Approximation par les moindres carrés
- Régression

Chapitre 2 – Intégration numérique

- Formules de Newton-Cotes
- Méthode des trapèzes
- Méthode de Simpson
- Quadrature de Gauss
- Estimation des erreurs
- Intégration adaptative

Chapitre 3 – Résolution d'équations par les méthodes itératives

- Dichotomie
- Fausse position
- Point fixe
- Méthode de Newton-Raphson
- Méthode de la sécante
- Convergence des méthodes

Chapitre 4 – Opérations numériques sur les matrices

- Calcul matriciel
- Décomposition LU
- Décomposition de Cholesky
- Décomposition QR
- Valeurs propres
- Conditionnement des matrices

Chapitre 5 – Résolution des systèmes d'équations algébriques

- Méthodes directes
- Élimination de Gauss
- Pivotement
- Méthodes itératives
- Jacobi
- Gauss-Seidel
- Relaxation (SOR)

Chapitre 6 – Intégration numérique des équations différentielles ordinaires

- Méthode d'Euler
- Euler améliorée
- Runge-Kutta
- Méthodes multi-pas
- Problèmes de stabilité
- Contrôle du pas d'intégration

Chapitre 7 – Intégration numérique des équations aux dérivées partielles

- Différences finies
- Équations paraboliques
- Équations elliptiques
- Équations hyperboliques
- Schémas explicites et implicites
- Analyse de stabilité

Chapitre 8 – Méthodes analytiques d'optimisation

- Optimisation sans contrainte
- Conditions d'optimalité
- Multiplicateurs de Lagrange
- Conditions KKT
- Convexité

Chapitre 9 – Méthodes numériques d'optimisation

- Recherche unidimensionnelle
- Méthode du gradient
- Gradient conjugué
- Méthode de Newton
- Quasi-Newton
- Optimisation sous contraintes

Chapitre 10 – Programmation linéaire

- Formulation des problèmes
- Méthode du simplexe
- Dualité
- Analyse de sensibilité
- Applications industrielles

Chapitre 11 – Optimisation quadratique et non linéaire

- Programmation quadratique
- Optimisation non linéaire
- Méthodes de pénalisation
- Méthodes de barrière
- Applications aux procédés industriels

