

Sommaire

1. Introduction aux méthodes numériques

- Concept et rôle des méthodes numériques
- Comparaison entre approches analytiques et numériques
- Erreurs numériques et analyse de stabilité

2. Méthodes pour les équations algébriques

- Résolution des systèmes linéaires (méthodes directes et itératives)
- Méthodes pour les systèmes non linéaires
- Approximation des racines (méthodes de Newton, bisection, etc.)

3. Méthodes d'interpolation et d'approximation

- Interpolation polynomiale (Lagrange, Newton)
- Approximation par séries de Taylor et splines
- Méthodes de moindres carrés

4. Méthodes pour l'intégration numérique

- Intégration de fonctions à une dimension (méthode de Trapèze, Simpson, etc.)
- Intégration multi-dimensionnelle
- Méthodes adaptatives

5. Méthodes pour la résolution des équations différentielles ordinaires

- Méthodes explicites et implicites (Euler, Runge-Kutta)
- Méthodes de pas adaptatif
- Stabilité et précision dans la résolution des ODEs
- Résolution des systèmes d'ODEs

6. Méthodes pour les équations aux dérivées partielles

- Discrétisation des équations différentielles partielles
- Méthodes aux différences finies et éléments finis
- Applications aux problèmes de la physique

7. Applications pratiques et erreurs numériques

- Sensibilité des solutions aux erreurs d'approximation
- Application dans les simulations physiques et l'ingénierie
- Validation des résultats numériques

8. Algèbre numérique et applications

- Calculs matriciels et décomposition de matrices (LU, Cholesky, etc.)
- Méthodes pour les valeurs propres
- Applications aux problèmes de grands systèmes

9. Conclusion et perspectives

- Avancées récentes en méthodes numériques
- Optimisation des algorithmes numériques
- Applications à l'intelligence artificielle et à l'apprentissage automatique

