

Sommaire

Chapitre 1 : Introduction et bases des méthodes

- Présentation des méthodes d'analyse :
 - **Analytique** (formulation des EDP elliptique, parabolique, hyperbolique)
 - **Expérimentale** (mesure de variables physiques : température, pression, flux...)
 - **Numérique** (aperçu global) opu.dz

Chapitre 2 : Méthode des différences finies

- Discrétisation d'un domaine continu
- Schémas mono- et multi-dimensionnels
- Approximation de dérivées et condition aux limites
- Stabilité, consistance et convergence (Lax, etc.)

Chapitre 3 : Méthodes intégrales et variationnelles

- Formulation intégrale de base
- Passage de la formulation forte (EDP) à la formulation faible
- Principes de Galerkin, Petrov-Galerkin
- Approximation via polynômes test et pondération

Chapitre 4 : Méthode des éléments finis (introduction)

- Notions de base : éléments, maillage, fonctions de forme
- Assemblage de la matrice globale et vecteur de chargement
- Traitement des conditions aux limites
- Choix de solveurs directs et itératifs

Chapitre 5 : Compléments et comparaisons

- Analyse comparative entre différences finies, intégrales et éléments finis
- Analyse sommaire des erreurs et formulation convergence
- Exemples appliqués (problèmes type en mécanique, thermique, fluides)

Chapitre 6 : Applications et exercices

- Cas concrets :
 - Équations de conduction thermique
 - Écoulements simples/fluides
 - Vibrations mécaniques (ex. simulation via MATLAB/Simulink)
- Exercices corrigés avec mise en œuvre numérique (souvent via code ou logiciel)

Annexes (souvent présentes)

- Rappels d'analyse (développements de Taylor, interpolation, polynômes)
- Tableurs/sommaires des schémas numériques
- Index/notations