

## Table des matières — Équations aux dérivées partielles

1. **Introduction aux EDP**
  - Historique et motivation
  - Classification des EDP : elliptiques, paraboliques, hyperboliques
  - Exemples classiques : équation de Laplace, de la chaleur, des ondes
2. **Notions préliminaires**
  - Dérivées partielles et différentiabilité
  - Fonctions de plusieurs variables
  - Conditions initiales et aux limites
3. **Équations elliptiques**
  - Équation de Laplace et de Poisson
  - Problèmes de Dirichlet et de Neumann
  - Méthodes de résolution (séparation des variables, intégrales de Green)
4. **Équations paraboliques**
  - Équation de la chaleur
  - Problèmes de Cauchy et aux limites
  - Méthodes analytiques et numériques
5. **Équations hyperboliques**
  - Équation des ondes
  - Problèmes de Cauchy
  - Propagation des singularités, méthode des caractéristiques
6. **Méthodes de résolution**
  - Méthode de séparation des variables
  - Transformée de Fourier et transformée de Laplace
  - Méthode des fonctions fondamentales
  - Méthodes variationnelles
7. **Théorie des distributions et EDP**
  - Solutions faibles et au sens des distributions
  - Espaces de Sobolev
  - Formulation variationnelle des problèmes
8. **Systèmes d'EDP**
  - Systèmes linéaires et non linéaires
  - Applications physiques
9. **Applications physiques et modélisation**
  - Thermique, mécanique, électromagnétisme
  - Fluides et mécanique des milieux continus
10. **Aspects numériques**
  - Méthode des différences finies
  - Éléments finis
  - Simulation numérique et exemples
11. **Annexes**
  - Rappels d'analyse fonctionnelle
  - Exercices corrigés
  - Bibliographie

