

# Sommaire

## Préface

- Introduction générale à la logique
- Objectifs du livre et approche pédagogique
- Conseils pour aborder les cours et les exercices

## Partie 1 : Fondamentaux de la Logique

1. **Introduction à la Logique Formelle**
  - Définition de la logique et de son rôle dans les mathématiques et les sciences
  - Systèmes formels et propositions
  - Langages formels : syntaxe et sémantique
  - Modèles et vérités en logique
2. **Opérateurs Logiques de Base**
  - Conjonction, disjonction, négation, implication et équivalence
  - Tables de vérité : construction et interprétation
  - Loi de De Morgan et autres identités logiques fondamentales
  - Applications des opérateurs dans les expressions logiques

## Partie 2 : Théorie des Ensembles et Logique des Propositions

3. **Ensembles et Relations**
  - Définition d'un ensemble et opérations sur les ensembles (union, intersection, différence)
  - Relations binaires et propriétés fondamentales (réflexivité, transitivité, symétrie)
  - Logique des ensembles : implication, équivalence et quantificateurs
4. **Logique des Propositions**
  - Propositions et formules bien formées
  - Théorèmes sur les propositions : lois de l'algèbre des propositions
  - Preuves directes et par contraposée
  - Introduction au raisonnement par l'absurde

## Partie 3 : Théorie de la Démonstration

5. **Systèmes de Preuves et Règles de Dédution**
  - Structure d'un système formel de logique : axiomes et règles de déduction
  - Dérivation formelle et preuve par induction
  - Preuves de validité et de satisfaisabilité
  - Conséquences logiques et tables de vérité
6. **Preuves Constructives et Non-Constructives**
  - Différences entre les preuves constructives et non-constructives
  - Théorème de l'existence : preuve par l'existence ou par contradiction
  - Applications dans les démonstrations mathématiques

## Partie 4 : Logique des Prédicats et Quantificateurs

7. **Logique des Prédicats**
  - Introduction à la logique des prédicats : quantificateurs universel et existentiel
  - Notation et interprétation des quantificateurs dans les formules
  - Théorèmes fondamentaux et manipulations des quantificateurs
8. **Preuves dans la Logique des Prédicats**
  - Preuves quantifiées et démonstration par induction sur les structures de données
  - Exemples de preuves dans la logique des prédicats
  - Utilisation des quantificateurs dans la démonstration de théorèmes

## Partie 5 : Applications et Exercices Corrigés

9. **Exercices d'Application et Problèmes Résolus**
  - Exercices sur les opérateurs logiques et les propositions
  - Problèmes d'application des ensembles et relations
  - Exercices sur les systèmes de preuves formelles et les démonstrations

## 10. Démonstrations Complètes et Explications

- Exemples détaillés de démonstrations complètes avec commentaires
- Solutions complètes aux exercices précédemment donnés
- Explication des techniques de démonstration avancées

### Annexes

- Rappels de théorie des ensembles et algèbre des propositions
- Liste des symboles logiques utilisés
- Bibliographie et références pour approfondir les sujets abordés
- Index des termes et concepts clés