

Sommaire

1. **Introduction à l'analyse réelle**
 - Rôle de l'analyse réelle dans les mathématiques
 - Notions fondamentales et objectifs du livre
 - Applications et importance de l'analyse réelle dans d'autres branches des mathématiques et des sciences
2. **Notions de base et ensembles de nombres**
 - Ensembles de nombres : \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{R} , \mathbb{C}
 - Ordre et propriétés des réels
 - Intervalles et leurs propriétés
 - Densité des rationnels et des irrationnels
3. **Limites et continuité**
 - Définition formelle de la limite d'une suite et d'une fonction
 - Théorème de la limite monotone
 - Convergence des suites et des séries
 - Continuité des fonctions : définition, propriétés et théorèmes fondamentaux (Bolzano-Weierstrass, Théorème des valeurs intermédiaires)
4. **Séries et suites numériques**
 - Définitions des suites convergentes, divergentes et oscillantes
 - Critères de convergence des suites (Cauchy, comparaison, etc.)
 - Séries numériques : convergence absolue et conditionnelle
 - Séries de Taylor : développement de fonctions
5. **Dérivabilité et calcul différentiel**
 - Définition de la dérivée et interprétation géométrique
 - Théorème de Rolle, Lagrange et Cauchy
 - Critères de dérivabilité
 - Applications des dérivées : optimisation, étude des fonctions
6. **Intégration réelle**
 - Intégrale de Riemann : définition et propriétés
 - Critères de convergence des intégrales
 - Techniques d'intégration : substitution, par parties, intégrales impropres
 - Théorème fondamental de l'analyse : lien entre dérivation et intégration
 - Applications de l'intégration : aire sous une courbe, volume de solides de révolution
7. **Fonctions réelles de plusieurs variables**
 - Définition et continuité des fonctions à plusieurs variables
 - Dérivées partielles et différentiation
 - Théorème de Taylor multivarié
 - Application aux surfaces et volumes
 - Gradients et optimisation
8. **Topologie de \mathbb{R}**
 - Espaces métriques : distance et voisinage
 - Compacité et connexité en \mathbb{R}
 - Théorème de Bolzano-Weierstrass et de Heine-Borel
 - Suites et fonctions continues dans un espace compact
9. **Applications classiques de l'analyse réelle**
 - Calcul des aires et volumes par intégration
 - Étude des solutions des équations différentielles
 - Théorie de la mesure et applications en probabilités
 - Applications en physique : analyse de phénomènes continus, propagation de chaleur, etc.
10. **Exercices corrigés**
 - Exercices de base : calcul des limites, continuité, suites et séries
 - Exercices sur les théorèmes fondamentaux de l'analyse
 - Problèmes avancés sur la dérivabilité et l'intégration
 - Applications pratiques : optimisation, équations différentielles
 - Solutions détaillées avec explications complètes
11. **Annexes**
 - Formules et théorèmes importants : séries de Taylor, théorèmes de la limite, etc.
 - Rappels de géométrie analytique et de topologie
 - Bibliographie pour des études approfondies
 - Tables d'intégrales et de dérivées
12. **Index**