

Sommaire :

Partie I — Analyse réelle

1. Les nombres réels et les suites numériques

- Propriétés de $\mathbb{R}$, bornes, supremum et infimum
- Suites convergentes et divergentes
- Suites monotones, adjacentes et extraites
- Théorèmes de convergence

2. Fonctions d'une variable réelle

- Limites et continuité
- Théorème des valeurs intermédiaires
- Dérivabilité et théorème des accroissements finis
- Fonctions usuelles et étude de fonctions

3. Développements limités

- Formules de Taylor
- Développements limités usuels
- Équivalents et comparaison des fonctions
- Applications aux limites et aux études locales

4. Intégration

- Intégrale de Riemann
- Propriétés de l'intégrale
- Théorème fondamental de l'analyse
- Intégration par parties et changement de variable
- Calcul d'intégrales et d'aires

5. Intégrales impropres

- Convergence et divergence
- Critères de comparaison
- Convergence absolue
- Intégrales dépendant d'un paramètre

Partie II — Suites et séries de fonctions

6. Séries numériques

- Séries à termes positifs
- Séries alternées
- Critères de convergence
- Séries absolument convergentes
- Séries usuelles

7. Suites de fonctions

- Convergence simple et uniforme
- Continuité de la limite
- Dérivation et intégration de suites de fonctions

8. Séries de fonctions

- Convergence simple, uniforme et normale
- Théorèmes de continuité et de dérivation
- Intégration terme à terme

9. Séries entières

- Rayon et domaine de convergence
- Calcul du rayon de convergence
- Dérivation et intégration
- Développements en séries entières des fonctions usuelles

10. Séries de Fourier

- Coefficients de Fourier
- Convergence des séries de Fourier
- Applications au développement de fonctions périodiques

Partie III — Calcul différentiel et fonctions de plusieurs variables

11. Fonctions de plusieurs variables

- Limites et continuité
- Dérivées partielles
- Différentielle et gradient
- Matrice jacobienne

12. Calcul différentiel

- Théorèmes des fonctions implicites
- Théorème d'inversion locale
- Dérivées d'ordre supérieur
- Formule de Taylor à plusieurs variables

13. Extrema et optimisation

- Points critiques
- Extrema locaux et globaux
- Matrice hessienne
- Optimisation sous contraintes

Partie IV — Équations différentielles

14. Équations différentielles linéaires

- Équations du premier ordre
- Équations linéaires du second ordre
- Équations à coefficients constants
- Systèmes différentiels linéaires

15. Résolution et étude qualitative

- Problèmes de Cauchy
- Existence et unicité des solutions
- Équations différentielles non linéaires
- Applications aux modèles mathématiques

Partie V — Exercices et méthodes

16. Méthodes de résolution

- Techniques de calcul de limites
- Étude de convergence des suites et séries
- Calcul d'intégrales
- Résolution d'équations différentielles

17. Exercices corrigés par niveau

- Exercices d'application directe du cours
- Exercices classiques de concours
- Problèmes de synthèse
- Problèmes approfondis avec corrections détaillées

18. Fiches de révision

- Théorèmes fondamentaux
- Formules à connaître
- Critères de convergence
- Erreurs fréquentes et astuces de concours