

Les nombres réels et les nombres complexes

1. Densité des rationnels
2. Racine carrée
3. Nombres complexes

II. Topologie des espaces métrisables

1. Distances
2. Ouverts
3. Espaces topologiques
4. Intérieur et adhérence
5. Sous-espaces et produits
6. Suites convergentes
7. Applications continues
8. Homéomorphismes
9. Continuité uniforme
10. Espaces métriques séparables
11. Exercices

III. Espaces compacts

1. Propriété de Borel–Lebesgue
2. Espaces métriques compacts
3. Produit de compacts métrisables
4. Parties compactes de \mathbb{R}
5. Fonctions continues sur un compact
6. Espaces localement compacts
7. Exercices

IV. Espaces complets

1. Suites de Cauchy
2. Complétude
3. Compacité et complétude
4. Prolongement uniformément continu
5. Points fixes (contractions)
6. Théorème de Baire
7. Exercices

V. Espaces connexes

1. Connexité
2. Compacts connexes
3. Espaces localement connexes
4. Espaces connexes par arcs.
5. Exercices

VI. Espaces de fonctions continues

1. Ensembles compacts/fonctions continues
2. Ensembles denses
3. Exercices

VII. Espaces normés

1. Normes et espaces normés finis
2. Exemples et applications linéaires continues
3. Quotients, bilinéaires, perturbations lipschitziennes
4. Hahn–Banach, Banach–Steinhaus
→ + Exercices

VIII. Espaces de Hilbert

1. Produit scalaire
2. Projection orthogonale
3. Adjointes
4. Compacité faible
→ + Exercices

IX. Fonctions dérivables (réelles)

1. Dérivabilité, opérations, extrémums
2. Théorème des accroissements finis
3. Dérivées à valeurs dans des Banach
4. Primitives, Taylor
→ + Exercices

X. Fonctions différentiables

1. Notations de Landau
2. Différentiabilité, C^1
3. Jacobiennes, inversion
4. Exercices

XI. Différentielles du second ordre

1. Seconde différentielle
2. Dérivées partielles de second ordre
3. Taylor, convexité
4. Exercices

XII. Fonctions implicites et inversion locale

1. Difféomorphismes
2. Fonctions implicites
3. Exercices

XIII. Théorèmes du rang constant

1. Rang de la différentielle (max, général)
2. Exercices

XIV. Optimisation

1. Extrémums, contraintes, variétés, calcul des variations
2. Exercices

XV. Fonctions holomorphes

1. Formes différentielles, séries, analyticity
2. Exponentielle, indice
3. Exercices

XVI. Le théorème des résidus

1. Singularités, méromorphie, résidus
2. Intégrales, formule de Jensen
3. Exercices

XVII. Convergence des fonctions holomorphes

1. Convergence compacte, théorème de Montel
2. Séries méromorphes, produits infinis
3. Exercices

XVIII. Principe du maximum

1. Lemmes de Schwarz, Phragmén–Lindelöf
2. Exercices

XIX. Représentation conforme

1. Équivalence conforme, applications
2. Exercices

