

# Table des Matières

## Deuxième partie : Géométrie et topologie des variétés

1. **Introduction aux variétés différentiables**
  - Définition et exemples
  - Cartes, atlas et structures différentiables
  - Applications et motivations géométriques
2. **Topologie des variétés**
  - Topologie générale et sous-espaces
  - Variétés compactes et connexes
  - Orientabilité et bord d'une variété
3. **Champs de vecteurs et difféomorphismes**
  - Champs de vecteurs sur une variété
  - Flots et intégrales de champs de vecteurs
  - Difféomorphismes et groupes de transformations
4. **Formes différentielles et intégration sur les variétés**
  - Formes différentielles et opérations de base
  - Intégrale d'une forme sur une variété
  - Théorèmes de Stokes et applications
5. **Cohomologie et topologie algébrique**
  - Cohomologie de de Rham
  - Cohomologie singulière et applications
  - Invariants topologiques
6. **Géométrie riemannienne des variétés**
  - Métriques riemanniennes et distances
  - Connexions et dérivées covariantes
  - Courbure et tenseurs associés
  - Géodésiques et propriétés géométriques
7. **Théorèmes fondamentaux et applications**
  - Théorème de Gauss-Bonnet
  - Théorème de Poincaré-Hopf
  - Applications aux surfaces et variétés de dimension supérieure
8. **Variétés spécifiques et structures additionnelles**
  - Variétés symplectiques

- Variétés complexes et presque-complexes
- Variétés homogènes et fibrés principaux

## 9. Annexes et exercices

- Rappels de topologie et algèbre
- Exercices guidés et problèmes avancés
- Bibliographie et références pour approfondissement