

MATH-322

Introduction aux variétés différentiables

Trojanov Marc

Cursus	Sem.	Type
Mathématiques	BA5	Opt.

Langue d'enseignement	français
Crédits	5
Session	Hiver
Semestre	Automne
Examen	Ecrit
Charge	150h
Semaines	14
Heures	4 hebdo
Cours	2 hebdo
Exercices	2 hebdo
Nombre de places	

Résumé

Les variétés différentiables sont partout. Elles sont le lieu où se développe le calcul différentiel de façon invariante (indépendamment des coordonnées). Ce cours est une introduction au sujet visant à donner des bases pratiques et démontrer les théorèmes de bases principaux de la théorie.

Contenu

- Variétés topologiques, atlas, structures différentiables
- Calcul différentiel (théorème du rang constant, partitions de l'unité, etc.)
- Fibrés vectoriels, espaces tangent et cotangent
- Topologie différentielle : sous-variétés, immersion, submersion
- Notions sur les tenseurs
- Formes différentielles sur les variétés
- Le théorème de Stokes
- Notions de base sur la cohomologie de De Rham
- Autres sujets (dépendant du temps à disposition)

Mots-clés

Variétés différentiables, calcul différentiel, géométrie différentielle, formes différentielles

Compétences requises**Cours prérequis obligatoires**

Espaces métriques et topologique, Topologie, Analyse III et IV

Concepts importants à maîtriser

Pour ce cours, les concepts du calcul différentiel doivent être compris en profondeur : différentiabilité au sens de Fréchet, théorèmes d'inversion locale et des fonctions implicites etc.

Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Expliquer les notions de variétés, applications différentiables, fibré, champs de vecteurs etc.

- Manipuler les notions de tenseurs, formes différentielles, dérivée de Lie etc.
- Prouver les théorèmes importants du cours (Stokes etc.)
- Comprendre les notions du calcul différentiel sur les variétés

Méthode d'enseignement

Cours ex cathedra avec exercices.

Travail attendu

Participation au cours et aux séances d'exercices, résolution des exercices proposés, lecture annexe dans un ou plusieurs ouvrages.

Méthode d'évaluation

Examen final écrit.

Dans le cas de l'art. 3 al. 5 du Règlement de section, l'enseignant décide de la forme de l'examen qu'il communique aux étudiants concernés.

Encadrement

Assistants	Oui
Forum électronique	Non

Ressources

Service de cours virtuels (VDI)

Non

Ressources en bibliothèque

- [Introduction to smooth manifolds / Lee \(e-book\)](#)
- [Introduction aux variétés différentielles / Lafontaine](#)
- [Differential forms with applications to the physical sciences / Flanders](#)
- [Differential forms and applications / do Carmo](#)
- [Introduction to smooth manifolds / Lee](#)

Préparation pour

géométrie différentielle, géométrie algébrique, mécanique analytique, physique mathématique