PLAN DE COURS
Automne 2004 à UQAM

MAT 8131
Géométrie différentielle

Professeur: Steven Lu
Bureau: PK-5340, Tel: 987-3000 x 1801
Courriel électronique : Lu@math.uqam.ca

Heures et lieu du cours
Mardi: 13h à 14h30, 14h00 à 14h30 à PK3205

Pré-requis : Les cours sous-gradués standards d'analyse et de géométrie.

Évaluation

1. 60% pour l'ensemble des 4 devoirs.
2. 40% pour un travail de session: Un exposé d'une heure ou une demi heure sur des sujets spéciaux reliés au cours.

Contenu détaillé du cours

1. Variétés différentielles
   - Notions preliminaires d'analyse dans $\mathbf{R^n}$,
     théorème d'inversion locale, théorème du rang, sous-variétés
   - Applications différentiables, applications et espace tangent.
   - Trois exemples importants : immersion, submersion et plongement.
   - Points critiques, valeurs critiques, image inverse d'une valeur régulière.
   - Théorème de Sard et application au théorème de plongement de Whitney.

2. Champs de vecteurs, feuilletages. Introduction aux groupes de Lie
   - Flot local d'une champ de vecteurs, dérivations et crochets.
   - Champs de plans (distributions), feuilletages, théorème de Frobénius.
   - Algèbres/Groupes de Lie, application exponentielle, action différentiable.
3. Forms différentielles, integrations et applications
   - Fibré des formes symètriques/alternées (p-covecteurs).
   - Métriques riemanniennes et lorentziennes, variétés symplectiques.
   - Forms différentielles, d, derivée de Lie, produit intérieur, Hodge-*.
   - Intégration, théorème de Stokes, théorème du point fixe de Brouwer.
4. Cohomologie de deRham, dualité, théorème d'indice de Poincaré-Hopf.
   - Cohomologie de deRham, invariance homotopique et fonctorialité.
   - Mayer-Vietoris, cohomologie des sphères et des espaces projectifs.
   - Cohomologie à support compact, dualité de Poincaré.
   - Degré, indice, caractéristique d'Euler, théorème de Poincaré-Hopf.
5. Connexions sur les fibrés vectoriels et principaux (si le temps le permet)
   - Connnexions comme systèmes différentiels et dérivée covariantes.
   - Relation avec les classes caractéristiques: théorie de Chern-Weil.

Référence Principale: [QA641 L32 réservé à la biliothèques.]
Jacques Lafontaine. ***Introduction aux variétés différentielles*** (1996). Presses Universitaires de Grenoble.

Références réservé à la biliothèques.
WARNER. *Foundations of differntiable manifolds and Lie groups* ('96). Springer.
Daniel LEBORGNE. *Calcul différentiel et géometrie* ('82). Paris, France.
GUILLEMIN and POLLACK. Differential Topology. Prentice Hall. N.Y.

Quelques autres références

Frédéricc PHAM. *Géométrie et calcul différentiel sur les varieétés* '99. Dunod.
SPIVAK. *A comprehensive introduction to differential geometry.* Berkeley.
BOTT and TU. Differential forms in algebraic topology. ('82) GTM Springer.