MAT8131 - Groupe 020

Plan de cours

Géométrie différentielle - Automne 2026

Professeur : Julien Keller
Email : keller.julien.3@uqam.ca Pour me consulter, il faut prendre rendez-vous par courriel au préalable. En général, je peux vous recevoir la même semaine.

Objectifs du cours. Introduire les bases de la géométrie différentielle moderne. Ce cours est fondamental pour faire des études en géométrie, en topologie ou en physique mathématique. Il est recommandé d'avoir suivi un cours de géométrie des courbes et des surfaces (MAT3560).

Contenu des apprentissages.

(1) Variétés différentielles, immersions, submersions, plongements ; théorèmes de Sard et de plongement de Whitney. Transversalité.

(2) Fibrés vectoriels, fibré tangent, différentielle d'une application, fibrations

(3) Champs de vecteurs, exemples.

(4) Groupes et algèbre de Lie, application exponentielle, théorème de Frobenius.

(5) Formes différentielles et cohomologie de deRham. Intégration des formes différentielles et formule de Stokes, dualité de Poincaré.

Si le temps le permet, j'aborderais les connexions sur les fibrés vectoriels et principaux ainsi que la notion de classes caractéristiques et la théorie de Chern-Weil.

Evaluation.

Outils d'évaluation	Pondération	Date
Ecrit 1 (3h)	50%	3 novembre
Ecrit 2 (3h)	50%	15 décembre

Le recours à l'IA est interdit pour les évaluations.

Horaires.
Le mardi (du 8 septembre au 15 décembre) : 9h30-12h30 - Cours magistral

Organisation.
Des informations seront données via Moodle aux étudiants. Les étudiants sont invités à consulter la page Moodle régulièrement où ils trouveront des planches d'exercices à chercher et des références bibliographiques.

Références

[1] J. Lafontaine, Introduction aux variétés différentielles, EDP Sciences (2010)

[2] C. Viterbo, Notes de cours de Géométrie Différentielle, https://www.imo.universite-paris-saclay.fr/~claude.viterbo/

[3] J. Lee, Introduction to Smooth Manifolds, Springer-Verlag, 2nde édition (2012)

[4] F. Warner, Foundations of differential manifolds and Lie groups. Graduate Texts in Mathematics, 94. Springer-Verlag (1983)

[5] J. Milnor, Topology from the differentiable viewpoint.The University Press of Virginia. Charlottesville (1965)

[6] M. Spivak, Differential geometry volumes I et II, Publish or Perish (1979)

[7] G. Bredon, Topology and Geometry, Graduate Texts in Mathematics 139, Springer-Verlag (1993)

[8] S. Kobayashi and K. Nomizu, Foundations of Differential Geometry, Vol. I and II, Interscience Pub (1963, 1969).

[9] P. Malliavin, Géométrie différentielle intrinsèque, Hermann (1972)

[10] M. Postnikov, Leçons de géométrie, Variétés différentiables, MIR (1990)

[11] Rappels sur les fonctions de plusieurs variables : notion de différentielle, jacobienne, difféomorphisme, théorème d'inversion locale/globale, théorème des fonctions implicites : http://exo7.emath.fr/cours/cours-fpv.pdf

[12] Rappels sur les formes différentielles sur $\mathbb{R}^n$ (MAT2410) : https://www.maths.gla.ac.uk/~mpowell/MAT2410%20Resume.pdf (cours d'O. Collin)

SOUTIEN À LA RÉUSSITE

Afin d'enrichir votre expérience étudiante, l'UQAM offre plusieurs services et ressources pour assurer un milieu de vie et d'étude sain, sécuritaire et bienveillant.

Soutien à la persévérance, à la réussite et au bien-être De nombreux services de soutien sont offerts pour améliorer la qualité de votre vie universitaire et soutenir votre persévérance et votre réussite.	
Ensemble des ressources et services offerts	https://portailetudiant.uqam.ca/services/
Gagner du temps et réaliser de meilleurs travaux	https://infosphere.uqam.ca/
Politique nº 12 relative à la parentalité et à la proche aidance pour les personnes étudiantes	https://instances.uqam.ca/politiques/
Politique nº 21 sur la santé mentale étudiante	
Politique nº 44 d'accueil et de soutien des étudiantes, étudiants en situation de handicap	
Situations problématiques et processus administratifs officiels	https://portailetudiant.uqam.ca/plaintes/
Alertes UQAM	https://uqam.ca/alertes/

Intégrité académique L'intégrité académique fait partie des valeurs fondamentales de l'UQAM qui a adopté un principe de tolérance zéro.	
Site du Règlement nº 18 de l'UQAM	https://r18.uqam.ca/etre-en-infraction.html

Une université exempte de harcèlement et de violences à caractère sexuel L'Université reconnaît à toutes personnes membres de la communauté universitaire le droit fondamental à un milieu de travail et d'études exempt de toutes formes de sexisme, de violences à caractère sexuel et de harcèlement.	
Sexisme et violences à caractère sexuel	https://harcelement.uqam.ca/le-bureau/politique-no-16-visant-a-prevenir-et-a-combattre-le-sexisme-et-les-violences-a-caractere-sexuel/
Harcèlement	https://harcelement.uqam.ca/le-bureau/politique-no-42-sur-le-respect-des-personnes-la-prevention-et-lintervention-en-matiere-de-harcelement/

Respect de la liberté académique universitaire Les membres de la communauté universitaire doivent pouvoir exercer leurs activités sans contrainte doctrinale, idéologique ou morale, autant en enseignement, en recherche et en création que dans le cadre de services aux collectivités.	
Liberté académique universitaire	https://portailetudiant.uqam.ca/liberte-academique/