UQAM, Département de mathématiques,
Chargé de cours : Fernand Beaudet
Courriel : beaudet.fernand@uqam.ca

Géométries (3 cr.)
MAT 2400
Session : Automne 2022

Mardi : 13h30 – 15h00
Jeudi : 9h00 – 10h30
Exercices : Jeudi 10h30 – 12h30
Les rencontres ont lieu en présentiel

Objectifs généraux
Introduire les différentes géométries (euclidienne, affine, projective, inversive et hyperbolique) selon le point de vue de Klein, qui se fonde en grande partie sur l'algèbre linéaire et la notion de groupes de transformations.

Sommaire du contenu
Algèbre linéaire et géométrie euclidienne, notion de groupes de transformations, décomposition des isométries en produit de réflexions orthogonales, classification des isométries du plan. Transformations affines et projections parallèles, théorème fondamental de la géométrie affine et applications (théorèmes de Ceva, Thales et Menelaïus). Courbes coniques et leur classification affine. Le plan projectif, droites projectives, transformations projectives et théorème fondamental. Le birapport comme invariant projectif. Quelques théorèmes classiques (Desargues, Pappus). Notion d'inversion dans le plan. Le plan complexe et ses transformations, le plan complété et la sphère de Riemann. Les transformations des Möbius et le groupe d'inversions. Théorème fondamental de la Géométrie inversive et applications. Eléments de géométrie hyperbolique : le disque de Poincaré et les droites hyperboliques, le modèle du demi-plan, transformations hyperboliques, distance et trigonométrie hyperbolique. Théorèmes géométriques. Il est recommandé de suivre le cours MAT2250 théorie des groupes en même temps que ce cours. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine.

Préalable : MAT1250 – Algèbre linéaire I

Modalités d'organisation
Chaque cours est un exposé magistral. Au début du cours, je prends le temps de répondre aux questions sur le cours précédent. Une séance d'exercices (2h) a lieu à toutes les semaines. Pour se préparer à cette séance, une liste d'exercices sera affichée à chaque semaine sur Moodle. Les notes de cours seront disponibles sur Moodle sur une base régulière. On pourra prendre rendez-vous à mon bureau pour des explications supplémentaires. Je serai au PK-5630 le mardi et jeudi seulement.

Mode d'évaluation proposé
L'évaluation du cours sera discutée pendant la première semaine et basée sur des devoirs et des examens. La proposition initiale est d'avoir deux devoirs (20%, 20%), et un examen en mi-session (30%) et un examen final (30%). Format et dates à discuter en classe.
Proposition pour les dates :
Devoir I : disponible le 13 octobre, à remettre le 20 0ctobre
Devoir II : disponible le 1er décembre, à remettre le 8 décembre
Examen I : 27 octobre
Examen II : 15 décembre

Critères d'évaluations des travaux écrits (en plus des critères qui apparaîtront sur Moodle) :
1. Clarté de la rédaction, de la présentation et exactitude du raisonnement amenant à la solution.
2. Qualité du français écrit, bon usage du langage et des symboles mathématiques.
3. Respect des consignes propres à chaque examen ou devoir.
4. AUCUN DEVOIR DE LA QUALITÉ D'UN BROUILLON NE SERA ACCEPTÉ.

Références : Les notes de cours (disponibles sur Moodle) seront en principe suffisantes. Je vais baser le cours sur le livre ci-après :
Geometry, Second Edition, D. Brannan, M. Esplen, J. Gray, Cambridge University Press, 2012.

On pourra également consulter les ouvrages suivants pour un développement axiomatique des géométries.
Geometry, A metric approach with Models, R. Millman, G. Parker, Springer-Verlag, Undergratuate Texts in Mathematics, Second Edition, 1991.
Géométrie Supérieure, N. Éfimov, Éditions MIR, 1981.
.