

M2 MATHÉMATIQUES FONDAMENTALES
(resp : stephane.baseilhac@umontpellier.fr)

PLAQUETTE 2021 - 2022

Premier semestre

Géométrie algébrique (30h) – Sylvain Brochard

Le programme couvrira notamment les notions suivantes : Variétés affines, variétés projectives, morphismes, applications rationnelles, éclatements, lissité, espace tangent de Zariski.

Topologie Algébrique (30h) – Ricardo Campos

Le programme couvrira notamment les notions suivantes : groupe fondamental, théorème de Seifert-Van Kampen, revêtements (classification), premiers pas en homologie.

Géométrie Différentielle (30h) – Moulay Tahar Benameur

Le programme couvrira notamment les notions suivantes : variétés différentielles, fibrés vectoriels, fibré tangent, champs de vecteurs, flots, points critiques, formes différentielles, cohomologie de De Rham.

UE Séminaire

Vous devrez préparer un exposé d'environ 25 minutes sur un sujet mathématique, que vous présenterez à vos collègues étudiants du M2. Le sujet sera proposé par un enseignant-chercheur.

Deuxième semestre

Inégalités en géométrie (30h) – Constantin Vernicos

Part 1: Espace euclidien.

En commençant par les inégalités classiques du plan euclidien (isopérimétrique, isodiamétrique, Brunn-Minkowski, Mahler, Blaschke-Santaló) dont nous proposerons des démonstrations spécifiques à la dimension 2, nous passerons ensuite aux dimensions supérieures.

Part 2: Variétés.

Nous verrons comment certaines des inégalités de la partie 1 se généralisent dans ce cadre. Notamment l'isopérimétrie, dont une partie est encore une voie de recherche active. Nous parlerons aussi d'autres qui apparaissent (croissance du volume par exemple). Nous verrons également que certaines des inégalités de la partie 1 peuvent être un point de départ pour définir de nouvelles notions de courbure.

Groupes et espaces hyperboliques (30h) – Thomas Haettel

Nous étudierons les actions de groupes de type fini sur leurs graphes de Cayley, ainsi que sur des arbres. Nous décrirons la géométrie du plan et de l'espace hyperbolique, ainsi que leurs actions de groupes discrets. Nous présenterons les groupes hyperboliques au sens de Gromov, avec le bord à l'infini, la classification des isométries, le problème du mot, l'inégalité isopérimétrique. Nous étudierons également les complexes cubiques $CAT(0)$, ainsi que des méthodes pour faire agir des groupes sur de tels complexes. L'un des objectifs sera de comprendre le théorème de Bergeron-Wise permettant de faire agir certains groupes hyperboliques de manière propre et cocompacte sur des complexes cubiques $CAT(0)$.

Mémoire de M2

Vous travaillerez pendant plusieurs mois sur un sujet avancé de recherche, encadré par un enseignant/chercheur, et devrez produire un mémoire de quelques dizaines de pages. Vous présenterez ce mémoire devant une commission d'enseignants/chercheurs de l'IMAG.