

Séminaire de mathématiques des élèves
Année 2015-2016

Sujets d'algèbre

- Le théorème de Minkowski et ses applications aux équations diophantiennes,
- Le théorème des unités de Dirichlet,
- L'irrationalité de $\zeta(3)$ (d'après Apéry),
- La transcendance de e et de π ,
- Le théorème des nombres premiers (d'après Zagier),
- La loi de réciprocité quadratique,
- Théorie de Galois différentielle,
- Marches aléatoires sur les groupes : récurrence, transience, probabilité de retour en l'identité,
- Groupes définis par générateurs et relations, problèmes du mot, groupe fondamental,
- Alternative de Tits : un groupe linéaire de type fini contient un groupe libre ou un sous-groupe résoluble d'indice fini,
- Résultant de polynômes, théorème de Bézout,
- Nullstellensatz (théorème des zéros de Hilbert).

Sujets de géométrie et de topologie

- Degré, nombres d'intersection et classe d'Euler,
- Courbure de Gauss, théorème de Gauss-Bonnet,
- Fibrations, monodromie, groupe fondamental,
- Polyèdres convexes : théorème de Steinitz, inégalités de Dehn-Sommerville,
- Géométrie hyperbolique : le modèle du demi-plan de Poincaré,
- Nombre de points entiers dans les polytopes,
- Cubiques,
- Plis et fronces,
- Théorie des noeuds,
- Géométrie tropicale,
- Nombres de Hurwitz,
- Théorie des graphes, invariant de Colin de Verdière.

Sujets d'analyse

- Deux théorèmes d'interpolation,
- La méthode du scattering inverse pour l'équation de Korteweg-de Vries,
- La resommation des séries divergentes,
- L'équation de Schrödinger non linéaire,
- Le grand théorème de Picard,
- Le problème de Cauchy pour l'équation de Navier-Stokes,
- Le problème de Monge en transport optimal,
- Le principe de concentration-compacité,
- Le spectre des opérateurs auto-adjoints non bornés,
- Le théorème de Poincaré-Bendixson et le système de Lorenz,
- Les difféomorphismes du cercle,
- Les fonctions harmoniques et la théorie du potentiel,
- Quelques théorèmes ergodiques,
- Un exemple de problème inverse,
- Variétés stables et centrales.