

Magistère de Mathématiques et applications

Présentation

Le magistère est une filière d'excellence sélective qui donne un diplôme supplémentaire par rapport au master de mathématiques. La formation dure trois ans. Les étudiants suivent le programme habituel de 3e année de licence et 1re et 2e années de master et en parallèle l'enseignement spécifique au magistère. Ce dernier apporte une ouverture vers des sujets où la recherche mathématique est très active de nos jours. En plus des cours magistraux, l'enseignement comporte des groupes de lecture et un séminaire où les étudiants peuvent rencontrer des chercheurs. En troisième année, les étudiants effectuent un stage d'initiation à la recherche

- Programme du parcours LMD

- 3e année de licence : Les étudiants inscrits en magistère suivent pendant l'année de la 3e année de licence de l'orientation A de la licence. L'orientation A, plus exigeante, se situe dans l'optique de la préparation de l'agrégation de mathématiques, de la poursuite d'études en 2e année de master recherche puis en études doctorales en mathématiques pures et appliquées. Elle permet également à l'étudiant de candidater dans les écoles d'ingénieurs les plus sélectives

- En 1re année de master : les étudiants suivent les enseignements Mathématiques fondamentales

- Au niveau de la 2e année de master : les étudiants ont le choix entre plusieurs orientations, les choix les plus courants sont :

> Master Mathématiques et applications - parcours Algèbre analyse modélisation, préparation à l'enseignement et à l'agrégation : A l'issue des enseignements, vous pourrez passer l'agrégation. Cette formation obtient d'excellents résultats d'admission au concours, avec un taux de réussite de 75% en moyenne ces dernières années

> Master Mathématiques et applications - parcours Mathématiques fondamentales : Cette formation propose un parcours cohérent d'initiation à la recherche au travers d'une spécialisation. Elle s'adresse principalement aux étudiants qui se destinent à une thèse de doctorat en mathématiques et leur donne une expérience de recherche via le stage du deuxième semestre

- Enseignement spécifique du magistère

> Première année (niveau L3)

> Premier semestre : Compléments d'algèbre et de topologie

I) Les nombres premiers : Comment les nombres premiers sont-ils répartis parmi les entiers naturels ? Comment décider si un entier donné est premier ou composé ? Comment trouver de grands nombres premiers ? Le lien avec la cryptographie sera évoqué. Cette partie du cours repose sur des méthodes issues de l'analyse et de l'algèbre

II) Sous-groupes du groupe général linéaire : Étude des propriétés topologiques des sous-groupes dits classiques du groupe général linéaire sur le corps des nombres réels. Cette partie du cours conjugue algèbre et topologie. Ce cours est assuré par Erwan Lanneau.

> Deuxième semestre : Éléments de théorie des groupes et de topologie algébrique

La topologie doit permettre de différencier des formes, comme par exemple, différentes surfaces, différents nœuds, différents univers possibles, mais tout ça "à déformation près". Dans ce point de vue de la flexibilité, la surface d'un ballon de rugby a la forme d'une sphère, mais aussi, finalement, d'un cube, mais pas celle d'une

bouée, ni d'un descendeur en 8... Mais il n'est pas si facile de différencier ces objets. Poincaré propulse dans un nouveau domaine, en parlant de groupes dans ce contexte. Le groupe fondamental d'un espace topologique est un outil, à priori algébrique, qui permet de distinguer certains objets topologiques. Avec ces groupes viennent des revêtements, dont ils sont des automorphismes. revêtements universels et groupes fondamentaux sont les premiers acteurs de topologie vue sous un angle plutôt algébrique. Ces objets dans le cas assez immédiat de la dimension 1 permet de parler de graphes, arbres, chemin. Les acteurs seront analysés : les actions sur les arbres, les caractéristiques d'Euler-Poincaré, les revêtements qui pourront être Galoisien (ou pas)... Dans le cas des surfaces (ouverts du plan, surfaces dans \mathbb{R}^3 etc), et de dimensions plus grandes, le théorème et ses applications seront abordés. Ce cours est assuré par François Dahmani

> 1re année de master

> Premier semestre : Groupe de lecture sur les systèmes dynamiques

Depuis Isaac Newton, les équations différentielles jouent un rôle essentiel dans bien des domaines : en mathématique bien sûr, mais aussi en physique, mécanique, chimie, biologie et même en économie. Ces équations apparaissent chaque fois que l'on veut décrire l'évolution déterministe d'un système au cours du temps : systèmes de points matériels, réactions chimiques, problèmes d'évolution de population, de diffusion d'épidémies, en météorologie etc. Et comme souvent, nous ne savons pas les résoudre... Au début du XXe siècle, Henri Poincaré décide d'étudier la géométrie des équations, plutôt que les solutions ! C'est la naissance des systèmes dynamiques. Délaissant les formules exactes, les "dynamiciens" se concentrèrent alors sur les propriétés qualitatives, géométriques ou probabilistes de ces équations, pour y découvrir ainsi des phénomènes très étrange, comme le chaos...La théorie des systèmes dynamiques reste depuis cette époque un domaine extrêmement vivant des mathématiques dont le champ des applications n'a cessé de se développer. Elle occupe même une place extrêmement importante au sein d'autres domaines, comme la théorie des nombres, la géométrie, la météorologie etc. Cet enseignement est assuré par Pierre Dehornoy

> Deuxième semestre : Surfaces de Riemann

Les surfaces de Riemann sont des objets analytico-géométriques généralisant les ouverts du plan complexe en ceci qu'elles sont susceptibles de porter tout l'attirail de l'analyse complexe en une variable : fonctions holomorphes, méromorphes, formes différentielles, intégrales de contour..... Le cours développera les bases de la théorie avec comme objectif la correspondance Surfaces de Riemann compactes / Corps de fonctions algébriques sur les complexes qui établit un lien surprenant entre analyse et algèbre. Chemin faisant, on sera aussi amené à se familiariser avec les aspects topologiques de la théorie ; revêtements, groupe fondamental, genre d'une surface de Riemann compacte. Prérequis : Topologie des espaces métriques, analyse complexe. Ce cours est assuré par Damien Gayet

> Cours de physique : mécanique classique (premier semestre) et quantique (deuxième semestre)

L'objectif de ce cours est de parcourir les principaux modèles mathématiques utilisés en physique (et qui permettent l'explication de phénomènes naturels). Le développement historique de la physique permet de voir et de comprendre la progression nécessaire vers une abstraction grandissante. Le cours utilisera le langage mathématique (avec définitions, théorèmes, preuves données la plupart du temps, sinon avec des références précises) mais orienté pour la physique. La distinction sera faite entre un traitement mathématique (rigoureux) et des extrapolations à des modèles traités heuristiquement (non rigoureusement) mais validés par les expériences. Les modèles mathématiques présentés seront accompagnés d'exemples d'applications à des phénomènes physique concrets, montrant leur intérêt. Le contenu détaillé de ce cours peut être trouvé [ici](#). Ce cours est assuré par Frédéric Faure

> 2e année de master

Projet de fin d'études dans un laboratoire ou en entreprise. Exemples de projets : critère de Schneider-Lang et transcendance, la géométrie des trous noirs, courbes elliptiques, le troisième problème de Hilbert, géométrie des polyèdres

> Séminaire du magistère

Le séminaire est un endroit où les magisteriens peuvent rencontrer les chercheurs. En particulier : les collègues mathématiciens viennent pour exposer les problèmes et thèmes de recherche qui les intéressent, les magisteriens présentent leur rapport de stages, des étudiants non inscrits au magistère peuvent assister aux exposés. Le détail du séminaire du magistère de l'année 2018-2019 est accessible [ici](#).

Admission

- Admission :

Les étudiants issus d'une 2e année de licence de l'UGA doivent remplir un dossier de candidature interne à l'UFR IM2AG téléchargeable sur la page dédiée à ce magistère sur le [site web de l'UFR](#). Les étudiants issus d'une autre formation doivent d'abord candidater en [3e année de licence de mathématiques](#). Sur le dossier que vous pourrez imprimer à la fin de candidature se trouvera une annexe destinée à candidater à ce magistère. Les étudiants qui souhaitent intégrer le magistère au niveau 1re année de master doivent d'abord candidater en master 1re année et sont priés de contacter ensuite directement M. Dietrich Häfner (responsable pédagogique du magistère).

Poursuite d'études

Doctorat en mathématiques pures et appliquées ou écoles d'ingénieur

Infos pratiques :

- > Composante : UFR IM2AG (informatique, mathématiques et mathématiques appliquées)
- > Type de formation : Formation initiale / continue
- > Lieu : Grenoble - Domaine universitaire

Contacts

Responsable pédagogique

Hafner Dietrich
Dietrich.Hafner@univ-grenoble-alpes.fr