

MASTER DE MATHÉMATIQUES FONDAMENTALES



TOPOLOGIE ALGÈBRIQUE ET APPLICATIONS À LA ROBOTIQUE

APPEL À CANDIDATURE POUR L'ANNÉE UNIVERSITAIRE 2014-2015

Objectifs

L'objectif de ce Master est de donner aux étudiants une formation de qualité dans les disciplines de la topologie algébrique et de la géométrie faisant l'objet des recherches actuelles dans les domaines de la recherche fondamentale en Mathématiques, de la Physique Mathématique et de la topologie robotique.

La topologie algébrique, domaine de recherche mathématique fondé par Poincaré vers la fin du 19^{ème} siècle, s'intéresse à la reconnaissance de formes géométriques, même de haute dimension, ainsi qu'aux propriétés de ces formes, qui ne varient pas quand on les déforme de manière élastique, sans couper ni coller. Les topologues algébristes créent des outils mathématiques pour classer et décrire ces formes, entre autres par un calcul du nombre de «trous» de différentes dimensions que de telles formes géométriques possèdent.

Plus précisément, le topologue algébriste cherche à déterminer les classes d'équivalences d'espaces topologiques sous une relation d'équivalence appelée la relation d'homotopie, définie en termes de déformation continue. Pour arriver à cette fin on fait appel à des invariants homotopiques algébriques, des fonctions qui associent à chaque espace un objet algébrique (un nombre, un polynôme, un groupe...) de telle manière à ce que deux espaces ayant le même type d'homotopie soient associés au même objet algébrique. Parmi les exemples importants d'invariants homotopiques d'un espace topologique sont ses groupes d'homotopie (en particulier, son groupe fondamental), ses groupes d'homologie, sa catégorie de Lusternik-Schnirelmann et sa complexité topologique.

Il y a de nombreuses applications importantes de la topologie algébrique, entre autres

- à la physique mathématique,
- à l'étude des macromolécules, via la théorie des nœuds,
- à l'informatique, via la topologie dirigée ainsi que la théorie homotopique des types introduite par Vladimir Voevodsky,
- aux statistiques, via l'analyse topologique de données initiée par Gunnar Carlsson,
- à la robotique, via la théorie de la complexité topologique introduite par Michael Farber,
- et aux systèmes dynamiques.

Modules d'enseignement

| | | | | | | |
|------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| Semestre 1 | Topologie Algébrique 1 | Algèbre Commutative 1 | Topologie Algébrique 2 | Géométrie Différentielle | Informatique 1 | Informatique 2 |
| Semestre 2 | Topologie Algébrique 3 | Algèbre Commutative 2 | Algèbre Homologique 1 | Algèbre Homologique 2 | Topologie Différentielle | Informatique 3 |
| Semestre 3 | Topologie Algébrique 4 | Théorie des Nœuds 1 | Homotopie Rationnelle 1 | Théorie des Nœuds 2 | Homotopie Rationnelle 2 | Topologie Robotique |
| Semestre 4 | STAGE DE FIN D'ÉTUDE (PFE) | | | | | |

Débouchés

- Étude doctorale
- Métiers de l'enseignement de Mathématiques
- Ingénierie Mathématique

Conditions d'accès

- Le Master 1 est ouvert aux étudiants marocains et étrangers titulaires d'une licence de Mathématiques SMA ou tout autre diplôme équivalent
- L'accès se fait par l'étude de dossier et l'entretien.

Dossier de candidature

Consulter le site de la faculté des Sciences Aïn Chock : www.fsac.ac.ma

Institutions partenaires

- Faculté des Sciences Meknès
- CRMEF (Centre Régional des Métiers d'Education et de Formation) de Rabat

Lieu d'enseignement

Les enseignements seront assurés dans les locaux du CRMEF à Rabat.

Contact

- Prof. M.R.HILALI : faculté des sciences Aïn Chock Casablanca : rhilali@hotmail.fr
- Prof. Y.RAMI : faculté des sciences Meknès : yousseframi22@yahoo.fr
- Prof. M.I.MAMOUNI : CRMEF Rabat : mamouni.myismail@gmail.com