

- Faculté des sciences
- www.unine.ch/sciences

Espaces de Sobolev et équations aux dérivées partielles (3MT2081)

Filières concernées	Nombre d'heures	Validation	Crédits ECTS
Master en mathématiques	Cours: 2 ph Exercice: 2 ph	Voir ci-dessous	6

ph=période hebdomadaire, pg=période globale, j=jour, dj=demi-jour, h=heure, min=minute

Période d'enseignement:

- Semestre Automne

Equipe enseignante

Katie Gittins (enseignante, katie.gittins@unine.ch), Joé Brendel (assistant, joe.brendel@unine.ch).

Contenu

- 1 Motivation
- 1.1 Rappels d'analyse fonctionnelle
- 1.2 Équation de Poisson
- 2 Espaces de Sobolev
- 2.1 Dérivées faibles
- 2.2 Espaces de Sobolev
- 3 Inégalité de Poincaré
- 3.1 Inégalité de Poincaré
- 3.2 Méthodes variationnelles
- 4 Approximation
- 4.1 Suites régularisantes
- 4.2 Partitions de l'unité
- 4.3 Approximation par fonctions lisses
- 5 Extension et trace
- 5.1 Extension
- 5.2 Trace
- 6 Inégalités de Sobolev
- 6.1 Motivation
- 6.2 Inégalités de Sobolev
- 7 Plongements et compacité
- 8 Laplacien avec condition au bord de Dirichlet
- 8.1 Théorème spectrale
- 8.2 Spectre du Laplacien avec condition de Dirichlet

Forme de l'évaluation

Examen final de 30 minuit, oral.

Documentation

Notes fournies par l'enseignante après chaque cours sur le site Moodle du cours.

On va suivre Chapitre 3 de

R. Laugesen, Linear Analysis and Partial Differential Equations. Les notes du cours "Math 554 Linear Analysis and Partial Differential Equations" donnée en automne 2014 par R. Laugesen à University of Illinois, et Chapitre 5 de

L. C. Evans, Partial Differential Equations. Second Edition. Graduate Studies in Mathematics, 19, American Mathematical Society, Providence RI (2010). ISBN 978-0-8218-4974-3.

Références supplémentaires :

R. A. Adams, J. J. F. Fournier, Sobolev Spaces. Second Edition. Pure and Applied Mathematics 140, Elsevier/Academic Press, Amsterdam (2003). ISBN 978-0-12-044143-3.

H. Brezis, Analyse Fonctionnelle: Théorie et applications, Sciences Sup, Dunod (2005). ISBN 978-2-10-049336-4.

J. Jost, Partial Differential Equations. Graduate Texts in Mathematics, 214, Springer, New York (2002). ISBN 978-0-387-95428-7.

- Faculté des sciences
- www.unine.ch/sciences

Espaces de Sobolev et équations aux dérivées partielles (3MT2081)

Pré-requis

Introduction à l'analyse fonctionnelle (3MT1091).

Forme de l'enseignement

Cours : ex-cathedra. Exercices : interactifs.

Objectifs d'apprentissage

Au terme de la formation l'étudiant-e doit être capable de :

- Définir les dérivées faibles et les espaces de Sobolev et comprendre leurs propriétés discutées durant le cours.
- Reconnaître le rôle des espaces de Sobolev dans la résolution des équations aux dérivées partielles.
- Mettre en oeuvre ses connaissances d'analyse fonctionnelle pour aborder les questions des équations aux dérivées partielles.
- Citer les énoncés des définitions et résultats du cours.
- Utiliser les outils d'analyse (partitions de l'unité, suites régularisantes) pour démontrer des résultats du cours.
- Employer des méthodes et résultats du cours pour démontrer des résultats principaux du cours (l'existence d'une solution de l'équation de Poisson avec condition au bord, compacité des plongements de Sobolev, spectre du Laplacien avec condition de Dirichlet est discret).