



## OUTILS MATHÉMATIQUES AVANCÉS POUR L'ANALYSE DES ÉQUATIONS AUX DÉRIVÉES

### NUMERICAL APPROXIMATION FOR ODES AND PDES

Responsable(s): Laurent SEPPECHER, Hélène HIVERT

| Cours : 18 | TD : 18 | TP : 0 | Autonomie : 12 | BE : 0.0 | Projet : 0.0 | Langue du cours : FR

#### Objectifs de la formation

L'objectif de l'action de formation est de donner aux élèves désireux de poursuivre leurs études d'ingénieurs vers des champs qui demandent un niveau avancé en mathématiques\* la possibilité d'approfondir les notions de base vues en S5 dans l'UE MTH avec des outils théoriques puissants et d'apprendre les bases des théories qui seront mises en application dans le parcours électif (S8 - S9 - option Mathématiques et Ingénierie du Risque).

(\*) modélisation, analyse numérique des équations aux dérivées partielles, méthode des éléments finis, problèmes inverses, statistique et probabilités, machine learning, finance ou bio-mathématique...

**Mots-clés :** Théorie de la mesure et de l'intégration, théorie des probabilités, topologie, analyse fonctionnelle, équations aux dérivées partielles, analyse numérique des EDP

#### Programme

- 1) Théorie de la mesure, intégration, théorie des probabilités.
- 2) Topologie, analyse fonctionnelle.
- 3) Analyse numérique des EDP.

#### Compétences

- Comprendre et démontrer les éléments théoriques de l'analyse et des probabilités.
- Donner des exemples et des contre-exemples.
- Modéliser mathématiquement, notion de problèmes bien posés.
- Comprendre et mettre en œuvre les méthodes numériques d'approximation des EDP.

#### Travail en autonomie

**Objectifs :** Travail de rédaction et de démonstration.

**Méthodes :**

#### Bibliographie

N. Limnios, V. Girardin, *PROBABILITÉS EN VUE DES APPLICATIONS*, Vuibert, 2008  
H. Brezis *ANALYSE FONCTIONNELLE - THÉORIE ET APPLICATIONS*, Dunod, 2005  
G. Allaire *ANALYSE NUMÉRIQUE ET OPTIMISATION*, Editions de l'Ecole polytechnique, 2005

#### Contrôle des connaissances

Savoir (75 %) : examen final  
Savoir-faire (25 %) : contrôle continu, exercices théorique et code en Matlab