



## MÉTHODES VARIATIONNELLES POUR LES EDP

### VARIATIONAL METHODS FOR PDES

Responsable(s): **Martine MARION**

| Cours : 16.0 | TD : 0.0 | TP : 0.0 | Autonomie : 0.0 | BE : 12.0 | Projet : 0.0 | Langue du cours : FR

### Objectifs de la formation

Les méthodes variationnelles ou méthodes d'énergie sont fondamentales dans l'étude des équations aux dérivées partielles (ou EDP) linéaires et surtout non linéaires. Elles reposent sur des estimations des solutions dans des espaces fonctionnels adaptés et sur l'utilisation d'outils puissants d'analyse fonctionnelle.

Le but de ce cours est de

- présenter les notions fondamentales d'analyse à la base de ces méthodes
- montrer comment elle peuvent être utilisées pour étudier des EDP stationnaires (dites elliptiques) ainsi que des EDP d'évolution (dites paraboliques).

**Mots-clés :** Equations aux dérivées partielles, solutions faibles, problèmes linéaires et non linéaires, méthodes variationnelles

### Programme

- Chapitre 1. Espaces de Sobolev
  - Notions sur les distributions
  - Théorèmes de trace et de densité
- Chapitre 2. Problèmes aux limites elliptiques linéaires
  - Méthodes variationnelles
  - Problèmes aux valeurs propres
- Chapitre 3. Problèmes elliptiques non linéaires
  - Topologie faible
  - Méthode de Galerkin

### Compétences

- Acquérir les notions d'analyse permettant l'étude des EDPs Savoir les appliquer à divers problèmes

### Travail en autonomie

**Objectifs :** Cette activité n'est pas concernée par des activités d'autonomie cadrées en dehors du travail personnel.

**Méthodes :** Cette activité n'est pas concernée par des activités d'autonomie cadrées en dehors du travail personnel.

### Bibliographie

- H. Brézis, *ANALYSE FONCTIONNELLE*, Dunod, 2005
- R. Dautray et J.L. Lions *ANALYSE MATHÉMATIQUE ET CALCUL NUMÉRIQUE*, Dunod, 1988
- R. Temam *THEORY AND NUMERICAL ANALYSIS OF THE NAVIER-STOKES EQUATIONS*, North Holland, 1979

### Contrôle des connaissances

- Note = 70% savoir + 30% savoir-faire
- Note de savoir = 100% examen terminal
- Note de savoir-faire = 100% contrôle continu