

MATH-421

**Equations aux dérivées partielles d'évolution**

Buffoni Boris

| Cursus        | Sem. | Type |
|---------------|------|------|
| Mathématiques | BA6  | Opt. |

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Langue d'enseignement   | français       |
| Crédits                 | 5              |
| Session                 | Eté            |
| Semestre                | Printemps      |
| Examen                  | Ecrit          |
| Charge                  | 150h           |
| Semaines                | 14             |
| <b>Heures</b>           | <b>4 hebdo</b> |
| Cours                   | 2 hebdo        |
| Exercices               | 2 hebdo        |
| <b>Nombre de places</b> |                |

**Résumé**

Techniques et théories de base pour les équations aux dérivées partielles d'évolution. Etude d'exemples fondamentaux: équations du premier ordre, équation des ondes, équation de la chaleur. Théorème de Cauchy-Kowalevsky, problèmes abstraits d'évolution.

**Contenu**

- Equations différentielles aux dérivées partielles du premier ordre, équations quasi-linéaires et non linéaires, le problème de Cauchy, la méthode des caractéristiques, enveloppes et intégrales complètes.
- Le théorème de Cauchy-Kowalevski, variétés caractéristiques, fonctions analytiques réelles et complexes de plusieurs variables, méthode des fonctions majorantes.
- Equations hyperboliques, équation des ondes, moyennes sphériques, formule de Kirchhoff, méthode de descente, le principe de Duhamel.
- Equations paraboliques et equation de la chaleur, son noyau, principe du maximum, régularité.
- Problèmes abstraits d'évolution: semigroupes de contractions, théorème de Hille-Yosida.

**Compétences requises****Cours prérequis obligatoires**

Algèbre linéaire, Espaces métriques et topologiques, Analyse I-IV pour mathématiciens, Analyse fonctionnelle I.

**Concepts importants à maîtriser**

Voir les cours prérequis.

**Acquis de formation**

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Démontrer sa maîtrise des énoncés et concepts (définitions, propositions, théorèmes, etc).
- Exposer concepts et preuves par écrit et par oral. Rédaction et présentation de solutions.
- Reconnaître quels concepts et résultats pourraient être utilisés dans un contexte nouveau. Adapter la théorie à des exemples nouveaux.

**Méthode d'enseignement**

Cours et exercices.

## Méthode d'évaluation

Examen écrit.

Dans le cas de l'art. 3 al. 5 du Règlement de section, l'enseignant décide de la forme de l'examen qu'il communique aux étudiants concernés.

## Ressources

### Bibliographie

F. John, Partial Differential Equations, Springer.

L. C. Evans, Partial Differential Equations, American Mathematical Society.

J. Ockendon, S. Howison, A. Lacey and A. Movchan, Applied Partial Differential Equations, Oxford University Press.

H. Brezis, Functional Analysis, Sobolev spaces and Partial Differential Equations, Springer.

### Ressources en bibliothèque

- [Partial Differential Equations / Evans](#)
- [Applied Partial Differential Equations / Ockendon](#)
- [Partial Differential Equations / John](#)
- [Functional Analysis, Sobolev spaces and Partial Differential Equations](#)

### Liens Moodle

- <https://go.epfl.ch/MATH-421>