

MATH-302

**Analyse fonctionnelle I**

Buffoni Boris

Cursus	Sem.	Type
Mathématiques	BA5	Opt.

Langue d'enseignement	français
Crédits	5
Session	Hiver
Semestre	Automne
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**

Concepts de base de l'analyse fonctionnelle linéaire: opérateurs bornés, opérateurs compacts, théorie spectrale pour les opérateurs symétriques et compacts, le théorème de Hahn-Banach, les théorèmes de l'application ouverte et du graphe fermé.

**Contenu**

- Espaces vectoriels normés, préhilbertiens, de Banach et de Hilbert, exemples
- Opérateurs linéaires, bornés, compacts, symétriques
- Théorie spectrale des opérateurs compacts et symétriques
- Application au problème de Sturm-Liouville
- Fonctionnelles linéaires, théorème de Hahn-Banach, limites de Banach, convergence faible
- Théorèmes de Banach-Steinhaus, de l'application ouverte et du graphe fermé

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

Algèbre linéaire, Topologie I, Analyse III et IV destinés aux mathématiciens

**Concepts importants à maîtriser**

Topologie: espaces topologiques, continuité dans les espaces topologiques, espaces métriques, convergence dans les espaces métriques, espaces métriques complets, compacité séquentielle  
Théorie de la mesure dans la droite réelle: espaces  $L^p$

**Acquis de formation**

- Démontrer sa maîtrise des énoncés (définitions, propositions, théorèmes, etc)
- Déceler l'usage et le rôle des hypothèses
- Déceler l'usage et le rôle des lemmes et théorèmes dans une preuve
- Reconnaître quels concepts et résultats pourraient être utilisés dans un contexte donné
- Exposer concepts et preuves par écrit
- Appliquer la théorie à des exemples particuliers
- Implémenter un argument

**Méthode d'enseignement**

Cours ex cathedra et exercices en salle

### 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

E. Kreyszig, Introductory Functional Analysis with Applications, Wiley.  
Elements of Functional Analysis, I. J. Maddox, Cambridge Univ. Press.  
H. Brezis, Analyse fonctionnelle : théorie et applications, Dunod.  
A. Friedman, Foundations of Modern Analysis, Dover Publications.

#### Ressources en bibliothèque

- [Elements of Functional Analysis / Maddox](#)
- [Analyse fonctionnelle : théorie et applications / Brezis](#)
- [Foundations of Modern Analysis / Friedman](#)
- [Introductory Functional Analysis with Applications / Kreyszig](#)

### Préparation pour

Cours avancés d'analyse et de probabilités, Analyse Fonctionnelle II