

PHYS-331

**Analyse fonctionnelle (pour PH)**

Bossoney Simon

Cursus	Sem.	Type
Physique	BA5	Opt.

Langue d'enseignement	français
Crédits	3
Session	Hiver
Semestre	Automne
Examen	Oral
Charge	90h
Semaines	14
<b>Heures</b>	<b>3 hebdo</b>
Cours	2 hebdo
Exercices	1 hebdo
<b>Nombre de places</b>	

**Résumé**

Ce cours ambitionne de présenter les mathématiques de la mécanique quantique, et plus généralement de la physique quantique. Il s'adresse essentiellement aux physiciens, ou a des mathématiciens intéressés dans le domaine.

**Contenu**

Espaces normés, de Banach, de Hilbert.  
 Mesures associées à des fonctionnelles positives.  
 Systèmes ortho-complets .  
 Espace dual et théorème de Riesz.  
 Opérateurs bornées, unitaires, hermitiens.  
 Décomposition spectrale, projecteurs spectraux.  
 Opérateurs non-bornés et leur décomposition spectrale.

**Mots-clés**

Espaces normés, systèmes complets, opérateurs (projecteurs, unitaires, etc), décomposition spectrale, projecteurs spectraux, hamiltoniens en physique.

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

Analyse avancée I et II  
 Algèbre linéaire avancée I et II

**Cours prérequis indicatifs**

Analyse III et IV  
 Méthodes mathématiques en physique  
 Physique générale (introduction à la mécanique quantique)

**Concepts importants à maîtriser**

Continuité de fonctions  
 Intégrale de Riemann (intégrale de Lebesgue un plus)  
 Différentiation  
 Espaces vectoriels  
 Bases et produits scalaires

**Acquis de formation**

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

- Développer le lien entre mathématiques et physique
- Analyser le contenu spectral d'un opérateur
- Reformuler mathématiquement la physique quantique.

### Méthode d'enseignement

Ex cathedra.

### Méthode d'évaluation

Oral de 30min env.

### Ressources

#### Bibliographie

**"Les fondements mathématiques de la mécanique quantique"**

J. Von Neumann

**"Analyse fonctionnelle"**

F. Riesz & B. S. Nagy

**"A course in Functional Analysis"**

J.B. Conway

#### Références suggérées par la bibliothèque

- [Leçons d'analyse fonctionnelle / Riesz; Nagy](#)
- [A course in functional analysis / Conway](#)
- [Les fondements mathématiques de la mécanique quantique / Von Neumann](#)

#### Liens Moodle

- <https://go.epfl.ch/PHYS-331>

#### Vidéos

- <http://medaspace.epfl.ch>

### Préparation pour

Consolidation de notions en physique mathématique et théorique