

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 .  
 Opérateurs bornés, unitaires, hermitiens.  
 Décomposition spectrale, projecteurs spectraux.  
 Opérateurs non-bornés et leur décomposition spectrale.  
 Hamiltoniens en physique quantique

**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](#)