



[30h] 5 crédits

Cette activité se déroule pendant le 1er semestre

**Enseignant(s):** Jean-Pierre Antoine, Jean-Marc Gérard  
**Langue d'enseignement :** français  
**Niveau :** cours de 2ème cycle

### Objectifs (en terme de compétences)

- (1) Fournir le langage de base à la description d'un système quantique à nombre infini de degrés de libertés.
- (2) Etudier de façon détaillée l'électrodynamique quantique, prototype d'une théorie quantique des champs, y compris la renormalisation.

### Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

Le contenu varie d'année en année, selon l'enseignant qui dispense effectivement le cours. Les grands thèmes sont les suivants:

- Electromagnétisme classique
- Quantification canonique et quantification covariante
- Symétries en QED
- Renormalisation de la masse et de la charge
- Règles de Feynman dans QED et applications

### Résumé : Contenu et Méthodes

Contenu en 2001-2002 (J.-M. Gérard) :

1. Introduction et survol historique.
2. Théorie classique de l'électromagnétisme
3. Self-énergie de l'électron et masse infinie
4. Quantification canonique et formalisme de Hamilton
5. Self-énergie de l'électron et effet Lamb
6. Quantification covariante et formalisme de Lagrange
7. QED et symétries.
8. Self-énergie de l'électron et renormalisation de la masse
9. Self-énergie du photon et renormalisation de la charge
10. Règles de Feynman dans QED
11. Moment magnétique anomal de l'électron

### Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

. Prérequis : Programme obligatoire PHYS 21; les cours PHYS 2300, Mécanique quantique (II) avancée et PHYS 2123, Laboratoire de physique théorique et mathématique, sont conseillés

. Mode d'évaluation : examen écrit et oral

. Ouvrages de référence : Mandl-Shaw, Quantum Field Theory

Peskin-Schroeder, An Introduction to Quantum Field Theory

. Débouchés : PHYS 2221, Questions spéciales de physique mathématique

. PHYS 2310, Mécanique quantique (III) relativiste

. PHYS 2440, Questions spéciales de physique théorique

. Enseignement de 3ème cycle et recherche en physique théorique.

### Autres crédits de l'activité dans les programmes

PHYS22/G

Deuxième licence en sciences physiques

(5 crédits)