UE Mécanique quantique relativiste

Niveau d'étude
Bac +4

ECTS
3 crédits

Composante
UFR Physique, Ingénierie, Terre, Environnement, Mécanique (PhITEM)

Période de l'année
Printemps (janv. à avril/mai)

Diplômes intégrant cet élément

- Master Physique fondamentale et applications

Langue(s) d'enseignement: Français
Ouvert aux étudiants en échange: Oui
Code d'export Apogée: PAX8PHAK

Présentation

Description

Plan :

Rappel de relativité restreinte : transformation de Lorentz - invariance de Lorentz - formalisme quadrivectoriel, quadri-implulsion - cinématique relativiste.

Équations quantiques relativistes : Équations de Klein-Gordon, Dirac et Maxwell - solutions libres - défauts de la MQR, antiparticules - équations relativistes de la QED

Théorie de la diffusion : Propagateur et fonction de Green - équation intégrale de Lippman-Schwinger - propagateur de Feynman-Stuckelberg - matrice de diffusion et développement perturbatif - diagrammes et règles de Feynman

Calcul d'observables : probabilité et taux de diffusion - largeur et section efficace - espace de phase - espace de phase à 2 corps - calcul de la section efficace différentielle de la diffusion Compton

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 30 juin 2026

Organisation :

Le cours est composé de 18 séances de 1h30 reparties sur 14 semaines. Chaque semaine, un exercice sera à chercher à la maison et sera corrigé rapidement en début de séance (10-15 min maximum).

Les deux dernières séances seront consacrées au calcul complet par les étudiants d'un ou deux processus.

Objectifs

Ce cours s'intéresse à la construction d'un formalisme quantique compatible avec la relativité restreinte et son application aux problèmes de diffusion en électromagnétisme. La diffusion Compton servira de fil conducteur avec comme objectif final de dériver la section efficace différentielle (formule de Klein-Nishina).

Le but principal est de justifier et de savoir utiliser la méthode des diagrammes de Feynman pour le calcul d'observables.

Heures d'enseignement

CM	CM	24h
TD	TD	3h

Pré-requis recommandés

Mécanique quantique, relativité restreinte, physique nucléaire

Période : Semestre 8

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Benoit CLEMENT
benoit.clement@univ-grenoble-alpes.fr

Lieu(x) ville

Grenoble

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 30 juin 2026

Campus

Grenoble - Domaine universitaire

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 30 juin 2026