

Présentation pédagogique

L'objectif de ce cours est de développer les concepts fondamentaux qui permettent à la théorie de la relativité restreinte et à la mécanique classique de fusionner en une unité harmonieuse. La représentation de l'espace-temps par les quadrivecteurs permet une compréhension profonde de cette unité, conduit le principe d'extrémal d'Hamilton à sa plus belle acceptation et prépare l'initiation à la théorie générale de la relativité avec son principe d'équivalence de la gravitation.

Prérequis

Physique :

- mécanique de Newton et Lagrange ;
- notions de théorie de la relativité restreinte ;
- notions d'électromagnétisme ;
- notions de mécanique quantique.

Mathématique :

- équations aux dérivées partielles ;
- algèbre linéaire ;
- intégrales ;
- notions du principe de variation.

Thèmes abordés

- Théorie de la relativité restreinte dans la représentation à quadrivecteurs et son application en mécanique classique ;
- Théorie d'Hamilton, les principes d'extrémales ;
- Théorie d'Hamilton-Jacobi ;
- Espace de phase, les variables actions-angles, crochets de Poisson et mécanique quantique élémentaire.

Acquis attendus à l'issue de l'UE

- Acquérir la représentation de la théorie de relativité restreinte à quadrivecteurs ;
- Apprendre la théorie de Lagrange et Hamilton et sa formulation relativiste ;
- Comprendre les avantages/ inconvénients des principes d'extrémales dans le contexte relativiste ;
- Comprendre la théorie d'Hamilton-Jacobi comme une entrée à la mécanique quantique.

Organisation pédagogique

2h par semaine de cours et 2h par semaine dédiées à la résolution des problèmes.

Ouvrages de référence

Physique Théorique : Mécanique, L.D. Landau, E. Lifschitz, Ellipses 1994, ISBN : 9782729894023.

Physique Théorique : Théorie de Champs, L.D. Landau, E. Lifschitz, Ellipses 1994, ISBN : 9782729894030.

Mécanique Classique, H. Goldstein, Presses universitaires de France Évreux, 1964.

Mechanics, A. Sommerfeld, Academic Press Inc. 1952.

Informations pratiques

Crédits

6 ECTS

Période d'enseignement :

1^{er} semestre de L3 (S6)

Enseignement à distance :

Non

Enseignement en présentiel :

Oui

Volume horaire :

CM : 24h

TD : 24h

Travail personnel de l'étudiant : 50h

Contact

Frank ROSMEJ