

Présentation pédagogique

Construite sur une progression dans le degré d'abstraction, cette UE de mécanique aborde dans une première partie des problèmes de mécanique classique complexes du point et du solide. Dans une seconde partie, cette UE introduit la théorie de la relativité restreinte.

Prérequis

L1 LUMEPY2 Mécanique physique

Thèmes abordés

- **Problème à deux corps** (3 cours 3 TD) : lois de conservation, référentiel du centre de masse, Forces centrales, Problème de Kepler.
- **Mécanique Lagrangienne (3 cours 3 TD)** : coordonnées généralisées, Lagrangien et équations de Lagrange, lois de conservation, principe de moindre action.
- **Mécanique du solide** (2 cours 2 TD) : vecteur rotation, champ de vitesses du solide, tenseur d'inertie, énergie cinétique de rotation et moment d'inertie.
- **Postulats de la relativité** (1 cours, 0,5 TD).
- **Conséquences de la transformation de Lorentz** (2 cours, 1,5 TD).
- **Transformation des vitesses** (1 cours, 1 TD).
- **Énergie et quantité de mouvement** (1 cours, 1TD)

Acquis attendus à l'issue de l'UE

Les étudiants auront assimilé le contenu du cours, et ils sauront reproduire les démonstrations. Ils sauront mobiliser les connaissances acquises et les savoir-faire techniques, pour résoudre des exercices de difficulté comparable aux exercices de travaux dirigés. Les étudiants doivent maîtriser les points suivants :

- Réduction du problème à deux corps,
- Forces centrales,
- Utilisation des lois de conservations,
- Trajectoires elliptiques et paraboliques,
- Écriture d'un Lagrangien et des équations du mouvement,
- Calcul et exploitation du tenseur d'inertie d'un solide
- Transformations de Lorentz
- Dilation des temps et contraction des longueurs
- Transformations des vitesses et Effet Doppler relativiste
- Énergie et quantité de mouvement relativistes

Organisation pédagogique

2h de cours et 2h de TD par semaine. Tout au long du semestre, des heures de « permanence pédagogique » (HPP) seront organisées.

Ouvrages de référence

Physique théorique - Mécanique Landau, Lifchitz.

“*Mécanique classique*” - Herbert Goldstein

“*Berkeley Physics Course 1, Mechanics*”

“*The Feynman lectures on Physics*”

Article original d'Einstein : “*Zur Elektrodynamik bewegter Körper*” (traductions anglaise et françaises existantes)

Informations pratiques

Crédits

6 ECTS

Période d'enseignement :

2^{ème} semestre de L2 (S4)

Enseignement à distance :

Non

Enseignement en présentiel :

Oui

Volume horaire : 50

CM : 26h

TD : 24h

HPP : 6h

Travail personnel étudiant : 30h

Contact

Enseignants

Eric Brunet,

Jules Grucker

