



Relativité et Physique Subatomique



Niveau d'étude
BAC +3



ECTS
6 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
54h

Présentation

Description

Le cours s'appuie sur les connaissances acquises en L1 et L2 pour acquérir les bases de la relativité restreinte (1/3 de l'UE) et offrir aux étudiants une brève introduction à la physique des particules subatomique (2/3 de l'UE). Il permettra ainsi de maîtriser une introduction à la description de la structure intime de la matière. Après avoir développé les outils de relativité restreinte nécessaires à la suite du cours, nous détaillerons à la fois l'étude des noyaux atomiques (la physique nucléaire) et celle des particules «élémentaires» (la physique subatomique proprement dite). On donnera une première description du modèle standard de la physique des particules et des concepts de base de la physique nucléaire.

Objectifs

Ce cours est une introduction permettant d'acquérir les notions de bases nécessaires à l'UE « Astroparticules expérimentale 1 » (HMPH210) du semestre 2 du master CCP.

Ce cours repose sur l'acquisition des notions suivantes :

- Introduction à la Relativité Restreinte
- Espace-temps de Minkowski et transformations de Lorentz-Poincaré
- Mécanique Relativiste

- Quadrivecteurs énergie-impulsion et collisions entre particules élémentaires

- Noyau atomique, énergie de liaison

- Instabilité nucléaire et transformations radioactives

- Modèle de la goutte liquide

- Réaction nucléaires à basse énergie

- Section efficace d'interaction

- Notion de détection en Physique subatomique

- Notions de particules élémentaires

Pré-requis nécessaires

Formation générale en physique du niveau L2

- Mécanique Newtonienne du point.

- Mathématiques pour la physiques.

Contrôle des connaissances

100% CT

Syllabus

Supports de cours/TDs et corrections des exercices en anglais et en français. Cours en Français.



Relativité Restreinte

- Introduction à la Relativité Restreinte
- Espace-temps de Minkowski et transformations de Lorentz-Poincaré
- Mécanique Relativiste
- Quadri-vecteurs énergie-impulsion et collisions entre particules élémentaires

Nuclear and Particle Physics

1/ The framework :

- A / Introduction, ...
- B / Units, conventions, scales, ...
- C / The birth of particle physics

2/ Nuclear Physics :

- A / Nucleus components
- B / Nomenclature
- C / Binding energy
- D / Liquid drop model
- E / Decay processes
- F / Applications, dosimetry

3/ Particle Physics

- A / Elementary particles and interactions in the standard model
- B / Special relativity and kinematics
- C / Decays and collisions

4/ Cross sections :

- A / Definition

B / Changes in reference frame

C / Units and orders of magnitude

D / Differential and partial cross sections

E / Cross section computation (classical mechanics), Rutherford scattering

F / Examples (interaction of CRs with the CMB)

G / Concept of luminosity in particle colliders

Informations complémentaires

CM : 27 h

TD : 27 h

Infos pratiques

Contacts

Eric Nuss

✉ eric.nuss@umontpellier.fr