Astroparticules 1

Niveau d'étude
BAC +4

ECTS
3 crédits

Composante
Faculté des Sciences

Volume horaire
24h

En bref

- **Méthode d'enseignement:** En présence
- **Forme d'enseignement :** Cours magistral
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

Présentation

Description

Ce cours se veut une introduction à la physique des astroparticules (accélérateurs cosmiques, rayons gamma, multi-messagers, techniques expérimentales, ...).

Le cours s'appuie sur les connaissances acquises en L3 pour offrir aux étudiants une brève introduction à la physique des astroparticules. Après une description du contexte général, deux exemples de détecteurs en astronomie gamma seront détaillés suivi d'une introduction à la physique de l'astrophysique multi messagers (en particulier via la détection des ondes gravitationnelles). Le cours abordera ensuite la physique du rayonnement cosmique (RC), la problématique de l'accélération et de la propagation des RCs et l'hypothèse des restes de Supernovae comme accélérateurs galactiques des RCs (description du mécanisme d'accélération de Fermi du premier ordre).

Le cours se conclura par une description des enjeux cosmologiques des futurs relevés à grands champs au sol et spatiaux (LSST et Euclid en particulier).

Objectifs

Ce cours est une introduction permettant d'acquérir les notions de bases nécessaires à l'UE « Astrophysique des hautes énergies » (HAP001P) du semestre 3 du master CCP.

Pré-requis nécessaires

Formation générale en physique du niveau L3,

- Physique nucléaire et corpusculaire,

- Mathématique pour la physique.

Prérequis recommandés :

Notions de bases en :

- Relativité restreinte et de cinématique relativise,

- Physique nucléaire,

- Connaissance rudimentaires de l'astrophysique galactique et extragalactique.

Contrôle des connaissances

Examen final écrit sans documents d'une durée de 3h.

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 15 février 2023

Syllabus

Supports de cours/TD et cours/corrections des exercices en anglais. I/ Astroparticle physics overview

1/ Two exemples from gamma-ray astronomy

a) Space based observatory (Fermi-LAT)

Ex 1 : GeV Galactic Centre as seen by Fermi-LAT

Ex 2 : Gamma-Ray Bursts and quantum gravity

b) Ground based observatory (HESS)

Ex 1: TeV Galactic Centre as seen by HESS

Ex 2: Supernovae Remnants as source of Cosmic Rays

2/ Astroparticle at LUPM : Modelling, HESS2, CTA, SVOM, LSST

3/ New area : Gravitational waves and the Time Domain Astronomy

II/ Cosmic-Rays :

1/ Cosmic-ray spectra

2/ Number and Energy density of the Cosmic-Rays

3/ Detection of VHE cosmic Rays, the Pierre Auger Observatory

4/ The Greisen-Zatsepin-Kuzmin (GZK) effect

5/ Hillas Diagram

6 Fermi acceleration mechanism

III/ Overview of expected Cosmology results from future wide-area spectroscopic surveys experiments

IV/ Dark Matter (if time left)

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Eric Nuss

eric.nuss@umontpellier.fr

FdS master physique

fds-master-physique@umontpellier.fr

Lieu(x)

Montpellier - Triolet

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 15 février 2023