

UE Astroparticules



Niveau d'étude
Bac +5



ECTS
3 crédits



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



Période de
l'année
Automne (sept.
à dec./janv.)

Diplômes intégrant cet élément

- Master Physique fondamentale et applications

- > Langue(s) d'enseignement: Français
- > Ouvert aux étudiants en échange: Oui
- > Code d'export Apogée: PAX9PSAK

Présentation

Description

- **Ondes gravitationnelles**

- Fondements théoriques : Relativité Générale linéarisée, génération des ondes gravitationnelles, sources astrophysiques et cosmologiques

- Principe des détecteurs interférométriques, amélioration de la réponse, bruits principaux, réseau mondial de détection et détections multi-messagers

- **Rayons cosmiques chargés**

- Caractéristiques générales : spectre, composition, origine

- Sources : principes généraux d'accélération, accélération de Fermi du 2ème et du 1er ordre, confinement, restes de supernovae comme sites d'accélération, autres sites
- Propagation : interaction des rayons cosmiques, traversée de la matière, grammage, modèle de la boîte poreuse (Leaky Box), propagation des RCUHE (Ultra Haute Énergie)
- Interaction dans l'atmosphère et observables : détection des rayons cosmiques primaires, particules détectées dans l'atmosphère, gerbes atmosphériques

- **Photons de haute énergie**

- Processus de production : émission hadronique, rayonnement de freinage (Bremsstrahlung), émission synchrotron, effet Compton inverse et SSC (Synchrotron Self Compton)
- Sources et spectre, propagation
- Détection : dans l'espace, au sol

- **Matière noire**

- Définition, historique
- Échelle des galaxies : courbes de rotation des galaxies spirales, théorème du Viriel et galaxies elliptiques, profils de densité
- Échelle des amas de galaxies : mesure de la distribution de matière noire
- Échelle cosmologique : perturbations dans un fluide cosmologique et influence sur la formation des grandes structures, matière noire froide ou chaude, simulations numériques
- Hypothèses sur la nature de la matière noire : baryonique, MACHOs, cadavres stellaires, particules connues ou hors modèle standard, dynamique et gravité modifiées
- Détection de la matière noire : détection directe et indirecte

- **Phénomènes astrophysiques violents**

- Généralités
- Sources et environnement : étoiles massives, étoiles à neutrons, accrétion et collisions, trous noirs et accrétion, galaxies
- Mécanismes : supernovae, jets relativistes, AGN (noyaux actifs de galaxies), fusion de corps compacts

Heures d'enseignement

UE Astroparticules - CMTD

TD

22,5h

Période : Semestre 9

Infos pratiques

Campus

- › Grenoble - Domaine universitaire
- › Grenoble - Polygone scientifique