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

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 30 juin 2026

- 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 boite 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

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 30 juin 2026

Heures d'enseignement

TD	TD	22,5h

Période : Semestre 9

Infos pratiques

Campus

- Grenoble - Domaine universitaire
- Grenoble - Polygone scientifique

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 30 juin 2026