

# UE Astrophysique



Niveau d'étude  
Bac +3



ECTS  
3 crédits



Composante  
UFR PhITEM  
(physique,  
ingénierie, terre,  
environnement,  
mécanique)



Période de  
l'année  
Printemps (janv.  
à avril/mai)

- > **Langue(s) d'enseignement:** Français
- > **Forme d'enseignement :** Cours magistral
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- > **Code d'export Apogée:** PAX6PHAF

## Présentation

### Description

#### Objectifs:

- Découvrir la structure de l'univers à grande échelle, la physique de base du fonctionnement et du rayonnement des étoiles, et les notions fondamentales du transfert de ce rayonnement. Manier des techniques mathématiques relativement simples (équation différentielle du premier ordre, intégrales, fonctions trigonométriques) pour aborder des modèles relativistes d'univers.

Les thèmes abordés seront les suivants :

- Notions fondamentales de transfert de rayonnement
- Éléments de physique interne des étoiles
- Cosmologie : études de quelques observables fondamentales et de modèles d'univers.

Programme détaillé :

#### Gravitation I

Ce cours porte sur la gravitation classique appliquée à la dynamique des systèmes planétaires et des systèmes stellaires multiples. C'est une introduction à la mécanique céleste.

Programme résumé du cours :

- 1/ L'interaction de gravitation : rappels sur la gravitation classique
- 2/ Mécanique Hamiltonienne : éléments de base

- 3/ Le problème des deux corps et les lois de Kepler. Formulation Hamiltonienne
- 4/ Le problème restreint des 3 corps et la théorie des points de Lagrange
- 5/ Le problème Képlérien perturbé, avec formulation Hamiltonienne
- 6/ La résonance de Kozai et les théories du mouvement des planètes
- 7/ Les résonances : Résonances de moyen mouvement, applications dans le cas planétaire
- 8/ Le chaos : chaos dynamique, exposants de Lyapunov
- 9/ Les effets de marée. Application à l'exemple Terre-Lune
- 10/ Les planètes extrasolaires aujourd'hui : diversité des systèmes planétaires
- 11/ Les systèmes binaires ou multiples avec leurs spécificités.

#### Gravitation II

- Échelles des distances
- L'univers observé
- Le modèle standard, approximation Newtonienne
- Paramètres cosmologiques, solutions complètes
- Univers et relativité, lignes d'univers, paradoxe des jumeaux
- Approche de la courbure espace-temps, métrique de Robertson-Walker
- Redshift cosmologique
- Mesure des distances dans un univers courbe en expansion
- Variation de la brillance apparente, relation magnitude-redshift
- Solutions relativistes de l'équation de Friedman : approche
- Univers dominé par le rayonnement, par la matière
- Nucléosynthèse primordiale

---

## Heures d'enseignement

UE Astrophysique - CM

CM

24h

**Période** : Semestre 6

---

## Compétences visées

Cette UE vise à donner quelques éléments d'astrophysique pour montrer qu'on peut approcher une compréhension de systèmes physiques complexes à partir de notions de mathématiques et de physique accessibles au niveau L3.

## Infos pratiques

---

### Lieu(x) ville

> Grenoble



---

## Campus

› Grenoble - Domaine universitaire