



Cosmologie



Niveau d'étude
BAC +5



ECTS
6 crédits



Structure de
formation
Faculté des
Sciences



Volume horaire
36h

En bref

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

Présentation

Description

Ce cours est une introduction au modèle standard de la cosmologie dans ces aspects théoriques et phénoménologiques. Il est centré sur le modèle de Big-Bang chaud inflationnaire. Il se fonde sur le cours de relativité générale et cosmologie du M1.

Objectifs

Au terme de ce cours, les étudiants seront à même de comprendre le modèle standard de la cosmologie, en particulier la théorie des perturbations linéaires qui sert à comprendre la formation des structures dans l'univers.

Pré-requis obligatoires

Les notions de base acquises en M1 dans le cours «Relativité générale et cosmologie», physique statistique, thermodynamique.

Pré-requis recommandés :

Théorie (classique) des champs.



Contrôle des connaissances

Partiel (3 heures) + Examen écrit (3 heures)

Syllabus

- **L'univers homogène:** principe copernicien et principe cosmologique ; rappel sur la géométrie de Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker ; évolution de l'expansion de l'univers ; ères dominées par la radiation, par la matière et par la constante cosmologique ; matière sombre et énergie sombre ; modèle du Big-Bang chaud ; limites du modèle de Big-Bang chaud et principe de l'inflation.
- **Histoire thermique de l'Univers:** thermodynamique dans un univers en expansion ; degrés de liberté relativistes effectifs ; découplage et approche de la physique hors équilibre ; équation de Boltzmann ; applications : nucléosynthèse primordiale ; fond diffus cosmologique ; un modèle de matière sombre froide.
- **Théorie des perturbations linéaires:** métrique perturbée ; degrés de liberté scalaires, vecteurs et tenseurs ; notions de jauge et transformations de jauge ; équations d'Einstein perturbées.
- **Formation des structures:** modèle de matière ; fluctuations adiabatiques et isocourbes ; équation de Bardeen ; évolution adiabatique lors de l'ère dominée par la radiation ; évolution adiabatique lors de l'ère dominée par la matière ; connecter les deux ères ; fonction de transfert ; conditions initiales et spectre de puissance des fluctuations ; effets de la constante cosmologique.
- **Grands relevé des galaxies:** comptage de galaxies ; spectre de puissance de la matière ; biais ; effet de distorsion dans l'espace des décalages spectraux.
- **Inflation:** modèle minimal à un degré de liberté scalaire ; conditions de roulement lent ; perturbations de l'inflaton et génération de fluctuations classiques à partir des fluctuations quantiques de l'inflaton ; modes scalaires et tensoriels.

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Julien Larena

✉ julien.larena@umontpellier.fr

FdS master physique

✉ fds-master-physique@umontpellier.fr

Lieu(x)

› Montpellier - Triolet