UE Cosmologie - Univers Primordial

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: PAX9PSAR

Présentation

Description

La cosmologie, science jeune mais néanmoins en plein essor, décrit l'évolution de l'Univers observé aux plus grandes échelles accessibles.
Quelle fût son histoire ? De quoi est-il composé ? D'où proviennent les grandes structures que nous observons ? Comment pouvons-nous observer et étudier des phénomènes qui se sont déroulés il y a des milliards d'années ? sont des exemples de questions auxquelles ce cours amènera des éléments de réponse.

Cette UE a pour objectif d'introduire l'étudiant aux bases de la cosmologie, tant au niveau de l'Univers homogène (dynamique du facteur d'échelle) qu'à celui des inhomogénéités (perturbations cosmologiques).

Résumé du programme:

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

Après quelques rappels de relativité générale et de physique en espace courbe nous verrons comment les équations maîtresses de la cosmologie (équations de Friedmann et de continuité) sont obtenues à partir des équations de la relativité générale et des symétries considérées. Différents scénarios d'évolution du système Univers seront alors étudiés.
À la suite de cela, l'étude thermique de l'univers sera entreprise permettant des comprendre les concept d'entropie et de découplage dans un espace en expansion.
Les observations successives du fond diffus cosmologique et la caractérisation de ses anisotropies et propriétés spectrales furent au cœur de la cosmologie ces cinquante dernières années. Nous nous attarderons donc pour savoir ce qu'est ce fond diffus micro-onde, comment il fût observé au fil des décennies et comment ses propriétés statistiques sont aujourd'hui encore utilisées pour contraindre les paramètres (dits cosmologiques) entrant dans le modèle standard de la cosmologie, ou modèle lambda_CDM.
L'accent sera ensuite mis sur l'Univers primordial. Bien que ne faisant pas parti, à proprement parler, du modèle standard cosmologique, la présence d'une phase d'accélération de l'expansion de l'Univers dans ses tous premiers instants fait aujourd'hui largement consensus dans la communauté. Nous décrirons différents mécanismes permettant de générer une telle accélération de l'expansion et verrons comment et dans quelle mesure ils peuvent être contraints par les observations.

Heures d'enseignement

UE	UE	22,5h

Pré-requis recommandés

Aucun. Des bases de relativité générale (pour la première partie du cours) ou de théorie quantique des champs (pour la dernière partie) sont bienvenues mais non obligatoires.

Période : Semestre 9

Infos pratiques

Campus

Grenoble - Domaine universitaire

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