

# 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:

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 de comprendre les concepts 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 fut 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 Cosmologie - CMTD

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