



COURS DE PHYSIQUE THÉORIQUE DU SPHT

ANNÉE 2007-2008

Les vendredis de 14h30 à 16h30 au SPHT, Orme des Merisiers, Bat.774, Salle Itzykson

Cosmologie et fluctuations primordiales

Francis

Du 9 novembre au 14 décembre 2007

BERNARDEAU

Organisé en commun avec l'École Doctorale de Physique de la Région Parisienne (ED107)

Service de Physique Théorique

CEA, Saclay

Portée par les progrès de la cosmologie observationnelle, l'étude du comportement des inhomogénéités spatiales de l'univers a connu un rapide développement ces dernières années. L'objet de ce cours est de présenter les outils permettant de comprendre les propriétés, l'évolution et l'origine possible des fluctuations de métrique telles qu'elles sont observées aujourd'hui dans le cadre des théories cosmologiques actuelles, en particulier celles de l'inflation. J'aborderai successivement les points suivants :

Univers homogène, univers inhomogène

La métrique de Friedmann-Robertson-Walker. Introduction à la notion de distances et d'horizons. Inhomogénéités de l'espace temps. Relations entre métrique et quantités observables. Outils statistiques : fonctions de corrélations et spectres de puissance.

Le développement des instabilités gravitationnelles

Identification des modes propres d'instabilité. Décomposition Scalaire-Vecteur-Tenseur et identification des modes de jauge. Evolutions sub- et super-Hubble. Modes adiabatiques et modes isocourbes.

L'inflation, paradigme et prédictions I

La nécessité d'une phase inflationnaire. Quelle quantité d'inflation ? Forme de Mukhanov de l'action et quantification des champs. Transition quantique-classique. Spectres de puissance induits.

L'inflation, paradigme et prédictions II

Ondes gravitationnelles. Relations entre indices spectraux. Conséquences sur le fond diffus cosmologique.

Modèles inflationnaires

Inflation à un champ, chaotique, en loi de puissance. Modèles hybrides, modèles construits à partir des théories supersymétriques. Inflation multi-champ. Action de Dirac-Born-Infeld.

Au delà du régime linéaire, l'univers primordial, l'univers local

Couplages de modes dans l'univers local. Couplages de modes pendant la phase inflationnaire. Prédictions de l'inflation standard.

Les cours sont de nature introductive et accessibles aux étudiants en deuxième année de troisième cycle. Ils sont ouverts aux physiciens de toute discipline et à toute personne intéressée.