CONTRAINDRE LE MODELE DE GRAVITE MODIFIEE DU GALILEON PAR LA MESURE DU TAUX DE CROISSANCE DES STRUCTURES DANS LES DONNEES DU SPECTROGRAPHE EBOSS

Spécialité Astrophysique

Niveau d'étude Bac+5

Formation Master 2

Unité d'accueil

Candidature avant le 28/04/2017

Durée 4 mois

Poursuite possible en thèse oui

Contact [RUHLMANN-KLEIDER Vanina](mailto:vanina.ruhlmann-kleider@cea.fr)
+33 1 69 08 61 57
vanina.ruhlmann-kleider@cea.fr

Résumé

La modification de la relativité générale à grande distance offre une piste intéressante pour expliquer l'accélération tardive de l'expansion de l'Univers. Par ailleurs, l'étude de la croissance des grandes structures de l'Univers est le moyen le plus direct de rechercher de telles modifications, puisque la gravité est le moteur de la formation de ces structures. Ce stage propose de se familiariser avec les méthodes de mesure du taux de croissance des structures et avec la phénoménologie d'un modèle de relativité modifiée prometteur, le modèle dit du Galiléon.

Sujet détaillé

L'accélération tardive de l'expansion de l'Univers, mise en évidence à la fin des années 90 et confirmée depuis par les mesures cosmologiques toujours plus précises, reste inexplicée. La modification de la relativité générale aux échelles cosmologiques offre une piste intéressante. Le modèle du Galiléon est l'un des rares modèles de gravité modifiée viables théoriquement. De plus, il offre une description des mesures actuelles en aussi bon accord que le modèle de la constante cosmologique. Parmi ces mesures, celle du taux de croissance des structures est le moyen le plus direct de tester des déviations éventuelles par rapport à la relativité générale, puisque la gravité est le moteur de la formation des grandes structures de l'Univers. Les observations du spectrographe eBOSS (2014-2018) permettront de mesurer le taux de croissance dans une gamme de décalage spectral de 0.6 à 2.4, largement inexplorée jusqu'à présent. Ce stage est un préambule à une thèse qui propose de confronter le modèle du Galiléon aux mesures du taux de croissance des structures dérivées des observations de eBOSS faites sur les quasars et les galaxies raie d'émission. Le stage permettra tout d'abord de se familiariser avec les outils d'analyse utilisés pour mesurer le taux de croissance en les appliquant à des simulations obtenues dans le cadre de la cosmologie standard. La phénoménologie du modèle du Galiléon sera ensuite abordée pour évaluer l'impact du modèle sur le taux de croissance. Selon la durée du stage, il sera également possible d'avoir un premier aperçu des toutes premières données de eBOSS sur les galaxies à raies d'émission actuellement en cours d'observation.

Mots clés

cosmologie, relativité générale, formation des structures

Compétences

spectre de puissance, fonction de corrélation

Logiciels

root, c++, python

CONSTRAINING THE GALILEON MODEL OF MODIFIED GRAVITY WITH GROWTH RATE OF STRUCTURE MEASUREMENTS FROM THE EBOSS SPECTROGRAPH

Summary

Modifications to General Relativity at large scales offer a promising explanation to the late acceleration of the Universe expansion. Growth rate of structure measurements provide the most direct way of testing deviations from General Relativity, since gravity governs structure formation in the Universe. This internship offers to get acquainted with growth rate measurement methods as well as with a promising model of modified General Relativity, the Galileon model.

Full description

The late acceleration of the Universe expansion, revealed at the end of the 1990s and confirmed since then with more precise cosmological data, remains unexplained. Modifications to General Relativity at large scales offer a promising explanation. The Galileon model is one of the few modified gravity models free from theoretical problems. It agrees with present data at the same level as the cosmological constant model. Among those, measurements of the growth rate of structures provide the most direct way of testing deviations from General Relativity, since gravity governs structure formation in the Universe. Observations of the eBOSS spectrograph (2014-2018) will provide measurements at redshifts between 0.6 and 2.4, a range almost uncovered until now. This internship is a preamble to a PhD thesis, which proposes to compare the Galileon model to measurements of the growth rate of structures derived from eBOSS observations of quasars and emission line galaxies. The student will first get acquainted with analysis tools used to derive growth rate measurements by applying them on standard cosmology simulations. The predictions of the Galileon model with respect to growth rate will then be studied. Depending on the internship duration, it will be possible to have a look at the first eBOSS data on emission line galaxies that are currently being observed by the spectrograph.

Keywords

cosmology, general relativity, structure formation

Skills

power spectrum, correlation function

Softwares

root, c++, python