

Préambule

Le siècle dernier a été extrêmement fécond pour la physique ^{fondamentale} ; les théories de la mécanique quantique et de la relativité ont conduit au développement du modèle standard de la physique des particules. Par ailleurs, la théorie de la relativité générale ^{a permis de construire} le modèle standard de la cosmologie. Ces deux branches ont révolutionné notre compréhension de l'univers en changeant complètement le paradigme dans lequel nous nous trouvions.

^{en fait c'est surtout en 1964 et à partir de 1989}
^{a fourni le cadre pour le développement du}
Au fil du siècle dernier, les observations se sont accumulées, renforçant encore et encore notre compréhension de la cosmologie. Nous pouvons citer en particulier la détection du fond diffus cosmologique en 1964 qui a confirmé l'expansion de l'univers. Ceci a encouragé ^{des} les projets ambitieux d'observations du ciel, comme par exemple le satellite Cosmic Background Explorer (COBE) lancé en 1989, qui a détecté pour la première fois les anisotropies du fond diffus cosmologique correspondant aux perturbations primordiales de densité. En 1998, l'observation de l'accélération de l'expansion de l'univers a stimulé encore davantage les observations afin de comprendre l'origine de cette accélération. Le programme d'observation Sloan Digital Sky Survey (SDSS) s'inscrit dans ce cadre là. Ce programme entreprend l'observation d'un nombre faramineux d'objets célestes lointains : plusieurs millions de spectres de galaxies et de quasars sont mesurés. Grâce à ces projets de grande ampleur, de nouvelles sondes cosmologiques voient le jour. C'est le cas de l'échelle BAO qui devient mesurable grâce à l'énorme quantité de données produite par SDSS. ^{des oscillations acoustiques de baryon (BAO)}

Ce manuscrit présente les travaux menés au long de ma thèse de doctorat. Celle-ci s'inscrit dans le cadre du relevé eBOSS de SDSS. Au cours de cette thèse, j'ai participé à l'analyse des données finale du relevé eBOSS, conduite au sein du groupe Lyman alpha ($\text{Ly}\alpha$). Cette analyse utilise les forêts $\text{Ly}\alpha$ présentes dans les spectres de quasars mesurés par eBOSS. Elle consiste à mesurer la fonction d'auto-corrélation du $\text{Ly}\alpha$ et la fonction de corrélation croisée entre le $\text{Ly}\alpha$ et les quasars. L'ajustement de ces fonctions de corrélation permet de mesurer l'échelle BAO à grand redshift, et ainsi mesurer les rapports $D_{\text{H}}(z)/r_{\text{d}}$ et $D_{\text{M}}(z)/r_{\text{d}}$. La mesure de ces rapports permet de contraindre les quantités $(\Omega_{\text{m}}, \Omega_{\Lambda}, H_0 r_{\text{d}})$, relatives à l'expansion de l'univers. ^{les procédures de mesures des CF et d'estimation de leur covariance ainsi que}

Ma contribution à cette analyse est le développement de simulations, destinées à tester les modèles utilisés pour ajuster les fonctions de corrélation. Ces simulations reproduisent les données fournies par eBOSS : un relevé de quasars dont les forêts $\text{Ly}\alpha$ présentes dans les spectres simulés possèdent les bonnes fonctions d'auto-corrélation et de corrélation croisée. Ces données synthétiques permettent de tester l'analyse menée sur les vraies données et ainsi d'identifier si cette analyse est affectée par des systématiques. Ces simulations sont développées conjointement avec le groupe $\text{Ly}\alpha$ de la collaboration

aussi

DESI. Elles seront utilisées pour tester l'analyse des futures données de DESI.

le relevé eBOSS qui fait partie de la 3ème génération de SDSS est présenté

Ce manuscrit s'articule comme suit : le chapitre premier^{est} donne une introduction à la cosmologie moderne et les^{aux} éléments nécessaires à la compréhension de se manuscrit. Puis, la prise de données faite par SDSS qui constitue le relevé eBOSS est présentée. S'en suit la description du traitement de ces données, nécessaire à l'estimation des fonctions de corrélation. Le chapitre quatre présente le coeur de mon travail : le développement des simulations utilisées dans les analyses Ly α d'eBOSS et DESI. Puis, l'analyse et la validation de ces simulations sont exposées. Enfin, le dernier chapitre présente le résultat de l'analyse des données finale d'eBOSS. Une comparaison avec l'analyse des mocks y est proposée. Une critique de la modélisation utilisée et des propositions d'amélioration y sont également données.