

Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

SUJET DE THESE

Titre de la thèse : Standardisation des supernovas de type Ia pour la cosmologie

Directeur de thèse : Emmanuel Gangler

Unité de rattachement : LPC

Equipe : Cosmologie

Etablissement de rattachement : Université Clermont Auvergne

Courriel et téléphone : emmanuel.gangler at clermont.in2p3.fr

Résumé :

Les supernovas de type Ia sont un outil puissant pour mesurer l'expansion de l'Univers. Depuis les travaux pionniers de 1998 qui ont conduit à la découverte inattendue que l'Univers accélère et non décélère comme prévu, tous les travaux ultérieurs ont confirmé cette découverte majeure, récompensée par le prix Nobel en 2011. Pourtant, on sait peu de choses sur la force à l'origine de cette accélération, appelée énergie sombre.

Plus de deux décennies après la découverte initiale, la nature de l'énergie noire fait toujours débat, et les supernovae de type Ia restent l'une des voies prometteuses pour aborder cette énigme. Cependant, leur utilisation cosmologique suppose que la luminosité émergente de ces explosions est bien comprise, ou du moins offre une paramétrisation simple. Ceci est loin de la complexité réelle de la physique qui sous-tend ce phénomène.

L'objectif de la thèse est d'aborder la question de la standardisation des supernovas, c'est-à-dire la manière de les faire ressembler à des objets idéaux et de dériver des corrections appropriées pour faire une mesure précise des distances cosmologiques. Le travail s'appuiera sur l'état actuel des connaissances en utilisant des techniques modernes telles que l'apprentissage automatique afin d'améliorer la description des courbes de lumière des supernovas de type Ia. L'une des applications de ce travail sera l'analyse des premières données de l'observatoire Rubin, qui révolutionnera notre connaissance de la cosmologie à partir de 2024.

Le candidat retenu devra avoir une connaissance académique des modèles cosmologiques, maîtriser les outils numériques et statistiques, ainsi que la programmation Python, y compris l'utilisation de numpy et d'autres bibliothèques scientifiques. Une solide expérience en astrophysique, en apprentissage automatique et/ou une connaissance de l'environnement de codage moderne seront un plus.