

Centre de Recherche Astrophysique de Lyon

Proposition de stage de Master 2 Recherche Année académique 2022 - 2023

Responsable de stage : Nicolas Bouché

@ : nicolas.bouche@univ-lyon1.fr

☎ : 04 81 18 49 13

Adresse/Lieu du Stage¹ : CRAL - site Charles André : 9 avenue C. André, St Genis Laval

Équipe de recherche d'accueil : Galpac

Intitulé du stage : Les propriétés des halos de matière noire des galaxies

Résumé du travail demandé :

Les astronomes pensent que la morphologie des galaxies (entre spirales et elliptiques) est déterminée par le contenu en matière noire des galaxies et par son moment angulaire.

Si cette matière invisible se révèle depuis les courbes de rotations, il est particulièrement difficile d'étudier les courbes de rotation dans les parties externes des galaxies, là où les galaxies deviennent vite très peu lumineuses. Pour palier à cette difficulté, nous avons mis au point un algorithme (GalPak3D; <http://galpak3d.univ-lyon1.fr/>) qui permet d'extraire les courbes de rotation dans les régions à faible signal-sur-bruit.

L'objectif de ce stage est de mettre des contraintes sur les propriétés des halos de matière noire et sur la matière noire elle-même grâce à cet algorithme GalPaK3D. Il s'agira de l'appliquer sur un échantillon récent d'observation très profondes prises avec l'instrument MUSE du VLT et de tester plusieurs modèles de matière noire tel que la matière noire froide (CDM), 'self-interacting' (SIDM), et axion-like (fuzzy).

Ce stage introduira plusieurs concepts importants sur la physique de la matière noire, sur la formation des galaxies, sur la spectroscopie 3D, à une époque où ces domaines évoluent rapidement notamment grâce à de nombreuses innovations en spectroscopie à intégral de champs (tel que l'instrument MUSE, construit au CRAL).

Ce stage sera bénéfique pour tout étudiant.e. qui souhaite se préparer pour les instruments du futur. En effet, le CRAL est leader aussi de plusieurs instruments de prochaine génération tel que BlueMUSE au VLT, ou Harmoni pour l'ELT, télescope européen de 39m en construction.

Préquis: Une curiosité pour la formation des galaxies. Expérience en programmation python et git sont un plus

Durée : 4 mois

Type de financement envisagé pour le stage : ANR

Indication éventuelle d'ouverture vers un sujet de thèse : Oui

¹ Inscrire votre choix

Centre de Recherche Astrophysique de Lyon

Master 2 Research internship offer Academic year 2022 - 2023

Internship supervisor: Nicolas Bouché

@ : nicolas.bouche@univ-lyon1.fr

☎ : 04 81 18 49 13

Address/Workplace: CRAL - site Charles André : 9 avenue C. André, St Genis Laval

Hosting research team: Galpac

Internship title: The properties of dark matter halos of star-forming galaxies

Summary of proposed work:

The morphology of galaxies (spirals vs ellipticals) is thought to be determined by the dark matter content of galaxies and by their amount of rotation.

This invisible dark matter reveals itself from the rotation curves of galaxies. However, it is particularly difficult to study the rotation curves in the outer parts of galaxies where the galaxy light fades very quickly. To tackle this difficulty, we have developed an advanced algorithm (GalPak3D; <http://galpak3d.univ-lyon1.fr/>) to extract the rotation curves using simplistic parametric functions.

The aim of this internship is to put constraints on the dark matter halo properties using various dark matter models such as cold dark matter or fuzzy, or self-interacting dark matter. The student will need to adapt and then to apply the algorithm GalPaK3D on a sample of recent observations with the MUSE instrument on the VLT.

This internship will introduce several new concepts in an important aspect of galaxy formation, at a time when the field is undergoing very rapid developments thanks to numerous innovative 3D projects (such as MUSE, built by CRAL).

Because CRAL is leading or co-leading several next-generation instruments such as BlueMUSE/VLT, Harmoni/ELT, and 4MOST, this internship will allow the student to be well-positioned on these large international projects for the 2020s.

Prerequisite: A keen interest in galaxy formation. Programming experience with python. Experience with git a plus.

Duration: 4months

Nature of the financial support for the internship: ANR

Potential for a follow-up as a PhD thesis: Yes