



Signatures et propriétés des objets compacts dans les galaxies peu métalliques

Spécialité Astrophysique

Niveau d'étude Bac+5

Formation Master 2

Unité d'accueil [DAP/LFEMI](#)

Candidature avant le 03/02/2023

Durée 3 mois

Poursuite possible en thèse oui

Contact [LEBOUTEILLER Vianney](#)
+33 1 69 08 49 37
vianney.lebouteiller@cea.fr

Autre lien <https://gitlab.com/multigris/>

Résumé

Le stage consiste à utiliser des modèles existants pour contraindre la présence de sources X dans les galaxies les moins métalliques connues via des mesures spectroscopiques déjà effectuées en infrarouge et dans le visible, en se focalisant sur les quelques galaxies avec sources X brillantes confirmées.

Sujet détaillé

L'évolution des galaxies et la formation des étoiles sont contrôlées en partie par des processus physiques et chimiques directement reliés au milieu interstellaire (MIS). Le MIS est une composante essentielle des galaxies, à la fois sujet à de multiples mécanismes de chauffage – ionisation par photons UV, X ou par rayons cosmiques, effet photoélectrique sur les grains de poussière, ondes de choc, etc... – et à l'origine de nouvelles générations stellaires dans les nuages les plus froids.

Un débat intense s'est installé concernant la présence de trous noirs de masse stellaire super-Eddington ou de masse intermédiaire dans les galaxies naines de faible métallicité. Les implications sont nombreuses car il s'agit de savoir si ces sources impactent le milieu interstellaire et l'histoire du taux de formation stellaire dans l'Univers jeune, et de confirmer la masse des trous noirs qui pourraient être à l'origine de trous noirs supermassifs par coalescence.

Le milieu interstellaire regorge de signatures et il s'agira d'utiliser ces dernières pour mettre en évidence la présence d'objets compacts et remonter à leur propriétés via l'utilisation de modèles de photoionisation pour la physique, de modèles bayésiens MCMC pour la statistique, combinés à des observations existantes dans le visible, l'infrarouge et les X.

Mots clés

Modélisation, statistiques

Compétences

Techniques de statistiques bayésiennes pour combiner des résultats de modèles de transfert radiatif.

Logiciels

Python

Signatures and properties of compact objects in low-metallicity galaxies

Summary

The internship will consist in using existing models to constrain the presence of X-ray sources in the most metal-poor galaxies through existing spectroscopic measurements in the infrared and optical domains, with a specific focus on galaxies with well-known X-ray sources.

Full description

Galaxy evolution and star formation are controlled by physical and chemical processes directly related to the interstellar medium (ISM). The ISM is a fundamental component of galaxies, impacted by multiple heating mechanisms (ionization by UV, X-ray photons or cosmic rays, photoelectric effect on dust grains, shock waves...) and at the origin of new stellar generations in cold dense clouds.

An intense debate is going on concerning the presence of super-Eddington stellar-mass black holes or intermediary-mass black holes within metal-poor dwarf galaxies. Implications are numerous because such sources may impact the interstellar medium and the star-formation history in the Early Universe, while intermediary-mass black holes may serve as progenitors to supermassive black-holes through merging.

The interstellar medium contains many signatures and the objective is to use these to probe the presence of compact objects and constrain their properties through the use of photoionization models for the physics, Bayesian MCMC models for the statistics, combined with existing visible-to-X-ray observations.

Keywords

Modeling, statistics

Skills

Bayesian statistical techniques to combine outputs from radiative transfer codes.

Softwares

Python