

Internship 2025/2026

Year: M1

Laboratory : Laboratoire d'Astrophysique de Marseille (LAM)

Research Team : Galaxies, Etoiles et Cosmologie (GECO)

Supervisor: Philippe Amram, philippe.amram@lam.fr; Juan Manuel Pacheco Arias
juan.pacheco@lam.fr

Project Title : Angular Momentum of Galaxies

Keywords : Astrophysics, Galaxies, Kinematics, Dynamics, Cosmology

Abstract in French :

Le moment cinétique $\mathbf{J}$ est une grandeur physique représentant le produit vectoriel des vecteurs position $\mathbf{R}$ et vitesse $\mathbf{V}$ multiplié par la masse M : $\mathbf{J} = \mathbf{R} \times M \mathbf{V}$. Pour une galaxie, l'essentiel du moment cinétique se trouve dans son disque. Le moment cinétique spécifique ($j = J/M$) est un paramètre universel qui se conserve pour les galaxies isolées, mais qui varie lors de la formation, de l'interaction et de la fusion des galaxies. Dans le scénario de formation hiérarchique de l'Univers (Λ CDM), les galaxies sont nées dans un halo de matière noire issu de l'effondrement de la matière baryonique, et le moment cinétique a été transféré par interaction gravitationnelle.

Nous avons développé une nouvelle méthodologie pour calculer la distribution spatiale du moment cinétique spécifique stellaire ($j = J/M$) et introduit un nouveau schéma de classification pour étudier les mécanismes physiques à l'origine de l'acquisition et de la redistribution du moment cinétique. L'objectif de ce stage est de calculer et d'analyser la distribution spatiale du moment angulaire spécifique stellaire pour un échantillon de galaxies pour lesquelles nous disposons de toutes les données.

Abstract in English :

The angular momentum $\mathbf{J}$ is a physical quantity representing the cross product of the position $\mathbf{R}$ and velocity $\mathbf{V}$ vectors multiplied by the mass M : $\mathbf{J} = \mathbf{R} \times M \mathbf{V}$. For a galaxy, most of the angular momentum is found within its disk. The specific angular momentum ($j = J/M$) is a universal parameter, which is conserved for isolated galaxies, but which varies during galaxy formation, galaxy interaction and galaxy merger. In the scenario of the cold dark matter hierarchical Universe (Λ CDM), the galaxies were born in halo of dark matter from collapsing baryonic matter, and the angular momentum have been transferred by the gravitational interaction.

We have developed a new methodology for computing the spatial distribution of the stellar specific angular momentum ($j = J/M$) and introduced a new classification scheme to tackle the physical mechanisms driving the acquisition and redistribution of angular momentum. The aim of this internship is to compute and analyse the spatial distribution of the stellar specific angular momentum for a sample of galaxies for which we have all the data.