
Cinématique et dynamique galactiques

DIRECTEUR DE THESE : OLIVIER BIENAYME

OBSERVATOIRE ASTRONOMIQUE, 11, RUE DE L'UNIVERSITE, 67000 STRASBOURG

TEL : 03 68 85 24 08 ; E-MAIL : OLIVIER.BIENAYME@UNISTRA.FR

Le relevé du ciel effectué par le satellite Gaia fournira prochainement pour des millions d'étoiles, leurs positions, vitesses radiales et transverses, distances, métallicités et photométries. Ces mesures contribueront à des avancées majeures dans de nombreux domaines fondamentaux de l'astrophysique.

Les deux objectifs de la thèse sont: i) apporter un nouvel éclairage sur la structure et la cinématique galactiques, ii) déterminer le potentiel de notre Galaxie et la distribution de la matière noire. De nouveaux outils de modélisation de la cinématique stellaire, dynamiquement cohérents, devront être développés et intégrés dans le modèle Galactique de Besançon, outil de référence pour les questions de structure de notre Galaxie.

Le travail de la thèse consistera à utiliser des méthodes nouvelles pour construire des fonctions de distribution stellaire (positions et vitesses) qui seront dynamiquement cohérentes avec le potentiel gravitationnel. Cela signifie que ces fonctions de distribution sont solutions de l'équation de Boltzmann stationnaire, et donc qu'elles sont des représentations réalistes des observations de la cinématique stellaire. Par ailleurs ces fonctions de distribution sont nécessaires pour modéliser précisément le potentiel gravitationnel de notre Galaxie et pour tracer une carte 3D de la distribution de matière noire. Le mouvement des étoiles peut être représenté en général par trois intégrales du mouvement. Décrire ces intégrales et les calculer est un enjeu pour comprendre la dynamique gravitationnelle de la Galaxie. Il s'agira d'utiliser des méthodes classiques et d'en développer de nouvelles qui permettent d'écrire explicitement des formes réalistes des fonctions de distribution stellaire.

Ces outils qu'il s'agira d'abord de tester permettront d'aborder et de répondre à une série de questions qui seront traitées durant la thèse :

-La recherche des courants d'étoiles à l'aide d'intégrales du mouvement. L'identification de des traces des accrétions de galaxies naines.

-La mesure du potentiel galactique et la distribution de la matière noire ainsi que le test de théories alternatives de la gravité newtonienne comme MOND.

Binney, J. ; Tremaine, S. Galactic Dynamics, (Princeton series in Astrophysics)

Bienaymé et al 1987 Astr. & Astroph. 180, 94

Robin et al 2003 Astr. & Astroph. 409, 523