
Masses stellaires précises pour composantes de binaires non serrées

DIRECTEURS DE THÈSE : JEAN-LOUIS HALBWACHS¹, RODRIGO IBATA¹, YVELINE LEBRETON²

(1) OBSERVATOIRE ASTRONOMIQUE DE STRASBOURG, 11, RUE DE L'UNIVERSITÉ, 67000 STRASBOURG

(2) GEPI, OBSERVATOIRE DE PARIS-MEUDON, 92195 MEUDON CEDEX

TEL : 03 68 85 24 15 ; E-MAIL : jean-louis.halbwachs@astro.unistra.fr

Contexte scientifique : Les masses sont un paramètre fondamental des modèles de structure interne stellaire; actuellement, les masses stellaires connues avec une précision de l'ordre du pour-cent concernent toujours des composantes de binaires à éclipses, donc des couples tellement serrés que leurs propriétés ont pu être altérées par échange de matière. Or, l'avènement d'observations astrométriques et spectroscopiques de haute qualité va permettre la détermination précise de masses stellaires pour des couples d'étoiles beaucoup plus séparées. Ainsi, une sélection d'une soixantaine de binaires spectroscopiques à deux spectres (BS2) est en cours d'observation à l'OHP, au T193/Sophie; commencé en 2010, ce programme a obtenu du temps jusqu'à 2013 inclus, et il devrait se prolonger au-delà. Les éléments orbitaux ainsi obtenus donnent les termes $m_1 \sin^3 i$ et $m_2 \sin^3 i$, où m_1 et m_2 sont les masses des composantes et i l'inclinaison de l'orbite. En attendant les mesures astrométriques de Gaia, les inclinaisons peuvent être obtenues grâce aux mesures de Hipparcos, mais aussi grâce aux mesures interférométriques pour une vingtaine de couples séparables. Les masses qui en résulteront pourront contraindre les processus physiques introduits dans les modèles de structure interne stellaire et permettront de caractériser ces étoiles en termes d'âge et de composition chimique initiale.

Objectif de la thèse, travail demandé : Il s'agira d'abord d'acquérir les masses les plus précises possibles, en s'impliquant dans le programme d'observation spectroscopique, ainsi que dans les observations interférométriques. La réduction des données spectroscopiques passera, en particulier, par la finalisation d'une méthode bayésienne basée sur les chaînes de Markov. La deuxième étape consistera à modéliser les composants de ces systèmes binaires à l'aide du code public d'évolution stellaire Cesam2k. Cela requerra au préalable de rassembler toutes les données d'observation disponibles pour ces étoiles (températures effectives, luminosités, composition chimique de surface). La modélisation d'étoiles de systèmes binaires pour lesquelles on peut supposer qu'elles se sont formées en même temps à partir d'un nuage de composition chimique uniforme permet de caractériser ces étoiles (âges, abondance initiale d'hélium) et de contraindre les processus physiques à l'oeuvre dans leurs intérieurs.