

Pulsation stellaire et détection de systèmes multiples

Aspects observationnels

Stéphane Fauvaud

Association T60

Au cours de leur évolution, de nombreuses étoiles – de masse, composition chimique et âge variés – sont le siège de pulsations. Le phénomène se traduit par des variations – spectaculaires ou minimes, plus ou moins régulières – photométriques (luminosité) et/ou spectroscopiques (vitesses radiales, profil de raies...) de l'étoile. La mesure des fréquences, amplitudes et durées de vie des modes de pulsation permet de sonder l'intérieur des étoiles et d'apporter des contraintes sur les modèles de structure interne et d'évolution stellaire ; en effet, la période de pulsation principale et la densité moyenne d'une étoile sont directement liées, et une variation de la première révèle une évolution de la seconde. Toutefois, cette interprétation n'est pas toujours suffisante pour expliquer l'écart qui peut subsister entre les modèles et les observations. D'autres hypothèses, basées sur des mécanismes non-évolutifs, ont ainsi été suggérées comme, par exemple, des interactions complexes entre modes de pulsation, des pertes de masse ou la présence de compagnons en orbite autour de l'étoile. Cet exposé montre qu'il est possible de détecter des systèmes stellaires, doubles ou multiples, à partir de l'analyse de séries temporelles de données photométriques. La méthode des écarts « $O - C$ » (pour « *Observés - Calculés* »), qui consiste à tester l'accord entre la mesure (« O ») d'un phénomène périodique et sa prédiction (« C »), est décrite ; les forces et limites de la méthode sont également présentées. Les écarts $O - C$ permettent de détecter des changements de période de pulsation de l'étoile ; de plus, des variations $O - C$ cycliques peuvent être interprétées comme la présence de corps liés à l'étoile par la gravité qui, par leurs mouvements orbitaux, provoquent un déplacement de l'étoile autour du barycentre du système et induisent, en raison de la vitesse finie de la lumière, une variation cyclique du temps de trajet de la lumière de l'étoile à l'observateur. Des exemples d'étoiles pulsantes binaires (SZ Lyn, V 391 Peg) et multiple (BL Cam), analysées par cette méthode, sont présentés. Enfin, quelques applications en physique stellaire de l'étude des systèmes à composants pulsants sont évoquées (influence des compagnons en orbite sur la pulsation de l'étoile hôte, déformation des atmosphères stellaires, caractéristiques dynamiques, origine et évolution des systèmes, etc.).

Mots clés. Etoiles variables – Etoiles pulsantes – Etoiles binaires – Systèmes multiples – Photométrie – Méthode $O - C$ – Effet de temps de lumière – SZ Lyn – V 391 Peg – BL Cam.