
Fusion des ions lourds aux basses énergies et nucléosynthèse stellaire

DIRECTEUR DE THESE : SANDRINE COURTIN

IPHC, 23, RUE DU LOESS, BP-28 67037 STRASBOURG-CEDEX

TEL : 03 88 10 68 87 ; E-MAIL : SANDRINE.COURTIN@IPHC.CNRS.FR

Les mesures de sections efficaces de fusion (σ_{fus}) aux basses énergies, sous la barrière de Coulomb sont des signatures très fines de la structure des noyaux qui fusionnent. L'obtention de données précises pour ces sections efficaces, souvent très faibles, font ainsi l'objet de plusieurs études dans les laboratoires européens et nord-américains.

On propose dans cette thèse une étude détaillée des effets mutuels entre structure nucléaire et mécanismes de réaction lors du processus de fusion aux très basses énergies autour de 2 régions de masse :

- Celle des noyaux moyennement lourds où on caractérisera l'influence de l'isospin dans la fusion aux basses énergies des noyaux riches en neutrons. Cette étude sera réalisée autour de systèmes tels que $^{40,48}\text{Ca} + ^{60,64}\text{Ni}$. Cette étude expérimentale ouvrira la voie vers des études auprès des nouvelles installations de faisceaux radioactifs, tels Spiral2 (Ganil, Caen) et Spes (Legnaro, Italie).

- Celle des systèmes plus légers où notre équipe est engagée dans l'étude de la fusion de $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ et $^{12}\text{C}+^{16}\text{O}$. Pour ces derniers systèmes, la situation est rendue compliquée par l'existence de fortes résonances dans les sections efficaces de fusion, jusqu'aux très basses énergies, d'intérêt astrophysique. En effet, la fusion dans les environnements stellaires a lieu à des températures souvent inférieures à celles obtenues dans le laboratoire. Pour $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$, les mesures les plus récentes approchent cependant la fenêtre de Gamow, i.e. les températures stellaires. A ces énergies, la connaissance de σ_{fus} est essentielle pour comprendre la combustion de ^{12}C et ^{16}O dans les étoiles dans leur phase d'équilibre hydrostatique, i.e. phase de compensation de la gravitation par les réactions nucléaires dans les couches internes de l'étoile. Le doctorant mènera une étude de la fusion de ces deux systèmes aux énergies astrophysiques et mettra en évidence les conséquences sur notre connaissance des phases de combustion des noyaux légers dans le milieu stellaire. A cet effet, notre équipe effectuera une expérience concernant le processus de fusion de $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ aux énergies proches de la fenêtre de Gamow en 2012 au laboratoire Argonne (Chicago, USA).

Le doctorant préparera son travail de thèse dans le cadre d'une collaboration internationale (France, Italie, Grande-Bretagne, USA) et des grands projets de production de faisceaux radioactifs (Spiral2) et de faisceaux stables intenses (Andromède, Orsay).