

---

# FUSION AUX BASSES ENERGIES: NOYAUX RICHES EN NEUTRONS ET EFFETS DE FERMETURES DE COUCHES

DIRECTEUR DE THESE : SANDRINE COURTIN

INSTITUT PLURIDISCIPLINAIRE HUBERT CURIEN, 23 RUE DU LOESS, 67000 STRASBOURG

TEL : 03 88 10 68 87 ; E-MAIL : [sandrine.courtin@iphc.cnrs.fr](mailto:sandrine.courtin@iphc.cnrs.fr)

Les mesures de sections efficaces de fusion ( $\sigma_{\text{fus}}$ ) 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.

Pour les noyaux moyennement lourds, on caractérisera l'influence de l'isospin, les effets de couches, dans la fusion aux basses énergies pour les noyaux exotiques riches en neutrons. Cette étude sera menée

- dans les systèmes tels que  $^{40}\text{Ca} + ^{58-64}\text{Ni}$  à partir de l'expérience acceptée, S. Courtin et al., à réaliser au laboratoire National de Legnaro (LNL, Italie) dans le cadre d'une collaboration entre l'IPHC, le LNL, le GANIL(France) et l'Université de Zagreb (Croatie) ;
- pour des systèmes impliquant les noyaux exotiques de Ni plus lourds ( $^{66-70}\text{Ni}$ ), nouvellement produits auprès des installations de faisceaux radioactifs (projet SPIRAL).

Nous étudierons les effets de l'excès de neutrons pour des nickels, noyaux à couche fermée en protons ( $Z=28$ ) et ayant 30 à 40 neutrons, en collision avec des isotopes de calcium doublement magiques  $^{40,48}\text{Ca}$ .

Dans ce travail de thèse, nous mesurerons les sections efficaces de fusion vers les très basses énergies pour les systèmes  $^{40}\text{Ca} + ^{58}\text{Ni}$  et  $^{40}\text{Ca} + ^{64}\text{Ni}$  qui présentent pour les noyaux composés formés une différence d'isospin  $\Delta T=3$ . L'étudiant mettra ainsi en évidence les effets d'isospin dans ces systèmes via une étude fine du comportement des sections efficaces aux faibles vitesses de collision. En particulier, il mesurera les implications pour la fusion des voies de transfert multiples de neutrons afin d'évaluer l'importance dans le mécanisme des chaleurs de réaction. Dans le même ordre d'idée, l'étudiant prendra une part active dans les expériences de mesures directes des sections efficaces de transfert de neutrons projetées au LNL avec le spectromètre Prisma et au Ganil avec le spectromètre Vamos. Il mènera une étude prospective des réactions de transfert et de fusion pour les noyaux exotiques riches en neutrons autour de  $N=28, 40, 50$  auprès des nouvelles installations de faisceaux radioactifs tels Spiral2 (Ganil, Caen) et Spes (Legnaro, Italie).

Le doctorant préparera son travail de thèse dans le cadre d'une collaboration internationale (IPHC-GANIL-LNL) auprès des grands projets de production de faisceaux radioactifs (Spiral2) et de faisceaux stables intenses (Andromède, Orsay).