

Evolution des couches et les effets des collectivités dans les noyaux riches en neutrons

DIRECTEUR DE THESE : GILBERT DUCHENE

INSTITUT PLURIDISCIPLINAIRE HUBERT CURIEN, 23 RUE DU LOESS, 67037 STRASBOURG
CEDEX 2

TEL : 03 88 10 66 12 ; E-MAIL : GILBERT.DUCHENE@IPHC.CNRS.FR

Les études en structure nucléaire se concentrent sur la compréhension des propriétés des noyaux loin de la stabilité. L'observation d'un état fondamental déformé dans ^{32}Mg ($N=20$) et ^{42}Si ($N=28$), noyaux supposés magiques et sphériques, a profondément bouleversé la compréhension de la structure des noyaux riches en neutrons. Elle met en évidence la disparition, dans certains de ces noyaux, de nombres magiques établis pour la matière stable et l'émergence de nouveaux nombres magiques. Ces effets sont liés à l'influence mutuelle de certaines orbitales proton et neutron qui déplace énergétiquement certaines orbitales ouvrant ou fermant ainsi les gaps en énergie. En s'éloignant des nouveaux nombres magiques, la collectivité peut s'installer induisant de nouveaux phénomènes à étudier.

L'étude porte sur la structure en couches autour des noyaux clés du « processus r », ^{78}Ni ($N=50$) et ^{132}Sn ($N=82$) et l'évolution de la déformation au-delà des noyaux doublement magiques. Le travail de cette thèse se portera sur l'une des deux régions de masse. Dans la région de masse 80, il s'agira de déterminer l'agencement des orbitales et leur influence sur le caractère à particules individuelles ou collectif du noyau avec la possible apparition d'un gap $N=56$. Dans la région de masse 140, il s'agira d'étudier l'évolution des orbitales dans la couche majeure $n=5$ avec la possible apparition d'un gap $N=90$ et leur interaction avec les orbitales basses du proton sur la collectivité et la déformation du noyau. Les isotopes d'intérêt sont produits par des mécanismes complémentaires qui donnent accès à des observables et des excitations différentes.

L'étude portera principalement sur les produits de capture neutronique et/ou fission induite (ILL à Grenoble) et pourra être complétée par des mesures de décroissance bêta (ALTO à Orsay). La fission induite par neutrons thermiques permet d'alimenter des fragments froids très riches en neutrons dont certains sont des noyaux clé pour l'évolution des étoiles. D'autre part, la mesure de temps de vie et de la probabilité de décroissance neutron-bêta, d'intérêt astrophysique, sont accessibles par décroissance bêta.

Pendant la thèse, le candidat réalisera un travail d'analyse des données et participera à l'interprétation des résultats de physique et à leurs publications scientifiques. Il aura aussi la possibilité de participer à d'autres expériences en physique nucléaire fondamentale et appliquée du groupe, élargissant son expérience dans le domaine.