

A la recherche de particules légères avec l'Hélium 3 polarisé

mercredi 4 décembre 2013 17:05 (25 minutes)

De nombreuses extensions du Modèle Standard de la physique des particules prédisent l'existence de particules légères interagissant faiblement (les WISP, Weakly Interacting Slim Particles). Comme celles-ci pourraient contribuer à la matière sombre, elles sont activement recherchées grâce à de nombreuses expériences. De plus, les WISPs pourraient être les médiateurs d'une nouvelle interaction de la matière ordinaire mais d'une portée macroscopique. Dans le cas des axions (et plus généralement, des particules de type axion), si cette nouvelle interaction est dépendante du spin, elle serait responsable d'un nouveau champ pseudo-magnétique à courte portée. Une nouvelle méthode a été développée à l'ILL afin de sonder une telle interaction en utilisant un gaz d'Hélium 3 hyperpolarisé. Le champ pseudo-magnétique de courte portée serait généré par les surfaces de la cellule contenant l'Hélium 3 et induirait un nouveau canal de dépolarisation de l'Hélium. Cette nouvelle contribution peut être séparée des contributions habituelles en étudiant l'influence du champ magnétique appliqué sur le taux de relaxation longitudinal de l'Hélium. La grande sensibilité de cette mesure, comparée aux autres méthodes, vient du très grand temps de relaxation du gaz polarisé (plusieurs jours sous certaines conditions).

Un test réalisé en 2010 à l'Institut Laue-Langevin (ILL) a produit des résultats compétitifs pour la recherche d'interactions exotiques de courte portée et dépendantes du spin [A. K. Petukhov, G. Pignol, D. Jullien, K. H. Andersen, Phys. Rev. Lett 105 170401 (2010)]. Une collaboration a alors été initiée entre le LPSC et l'ILL afin de construire un nouvel appareillage qui permettra d'augmenter d'un facteur 50 la sensibilité de la méthode. Cela consiste en l'utilisation d'un tube en mu-métal provenant de l'expérience « n-nbar » (visant à observer les oscillations neutron-antineutron). Ce tube (1 m de diamètre et 5 m de long) agira comme un blindage magnétique afin de supprimer le champ magnétique ambiant. Un solénoïde de 5 m de long, installé dans le tube, permet de générer un champ magnétique homogène et stable sur un large volume. Ce solénoïde a été livré en septembre 2013.

Auteur principal: GUIGUE, Mathieu (UJF Grenoble)

Co-auteurs: REBREYEND, Dominique (LPSC/CNRS-IN2P3/UJF); Dr PIGNOL, Guillaume (LPSC)

Orateur: GUIGUE, Mathieu (UJF Grenoble)

Classification de Session: Au-delà du Modèle Standard

Classification de thématique: Au-delà du Modèle Standard