



ID de Contribution: 31

Type: Non spécifié

Description microscopique relativiste des systèmes nucléaires et application à la radioactivité

jeudi 21 octobre 2021 11:40 (23 minutes)

Les systèmes nucléaires présentent une grande diversité de propriétés prouvant la complexité de leur structure. Cette complexité est héritée de plusieurs phénomènes, le premier étant lié à la structure interne des protons et neutrons en termes de quarks et gluons. Ainsi, la théorie sous-jacente de la chromodynamique quantique (QCD) joue un rôle primordial dans la description des noyaux.

Cependant, aux énergies impliquées dans les systèmes nucléaires (~ 1 à 10 MeV), la QCD est connue pour être non-perturbative, ce qui rend l'obtention d'une description fiable de l'interaction très complexe.

Un autre aspect important des systèmes nucléaires réside dans le nombre important de particules en interaction. Le problème quantique à N-corps qui en résulte est extrêmement difficile à résoudre et ne peut être généralement pas être décrit sans approximation. En conséquence, comme souvent en physique, les interactions de nombreuses particules dans un système cohérent donne lieu à l'émergence de propriétés collectives. Les noyaux n'échappent pas à cette règle et de nombreuses propriétés émergent du caractère collectif du système (rotation, vibration, superfluidité, agrégation, déformation, ...).

Parmi les nombreuses propriétés étudiées en structure nucléaire, la description des phénomènes de radioactivité représente un enjeu particulier. La description microscopique de différentes radioactivités cluster a d'ores-et-déjà fait l'objet de plusieurs études[1] ces dernières années. En revanche, la désintégration α restait, jusqu'à récemment, le seul type de radioactivité qui échappait à une description microscopique. Ce pas a été franchi en utilisant le cadre des théories de la fonctionnelle énergie-densité covariante, formalisme connu pour décrire aussi bien les propriétés de masses[2] que la formation de cluster[3]. L'étude a tout d'abord été effectuée dans des noyaux de masse moyenne, à savoir dans la chaîne de désintégration du ^{108}Xe [4]. Les résultats ont ensuite été élargis à la description de la radioactivité α dans les noyaux lourds. Un nouveau mode de désintégration proposant l'émission de deux particules α a aussi, de cette façon, été prédit[5].

[1] G. A. Lalazissis, T. Nikšić, D. Vretenar, and P. Ring, Phys. Rev. C 71, 024312 (2005).

[2] J.-P. Ebran, E. Khan, T. Nikšić and D.Vretenar, Nature 487, 341 (2012).

[3] A. Staszczak, A. Baran, and W. Nazarewicz, Phys. Rev. C 87, 024320 (2013) ; M. Warda, A. Zdeb, and L. M. Robledo, Phys. Rev. C 98, 041602(R) (2018).

[4] F. Mercier, J. Zhao, R.-D Lasserri, J.-P. Ebran, E. Khan, T. Nikšić, and D. Vretenar, Phys. Rev. C 102, 011301(R) (2020).

[5] F. Mercier, J. Zhao, J.-P. Ebran, E. Khan, T. Nikšić, and D. Vretenar, Phys. Rev. Lett. 127, 012501(2021).

Auteurs principaux: MERCIER, Florian (IJCLab); KHAN, Elias (IJCLab); EBRAN, Jean-Paul (CEA, DAM, DIF); VRETENAR, Dario (Physics Department, Faculty of Science, University of Zagreb); NIKSIC, Tamara (Physics Department, Faculty of Science, University of Zagreb); ZHAO, Jie (enter for Circuits and Systems, Peng Cheng Laboratory)

Orateur: MERCIER, Florian (IJCLab)

Classification de Session: Nuclear Physics & Interdisciplinaire

Classification de thématique: Nuclear Physics & Interdisciplinaire