

Sujet de stage:

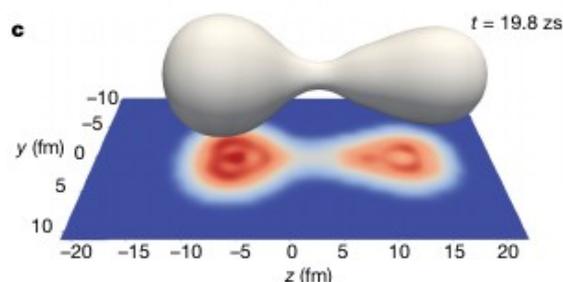
Développement d'un outil d'analyse et de visualisation des fonctions d'onde de noyaux d'atome

Contexte :

Prédire l'organisation et la dynamique des neutrons et protons au sein des noyaux d'atome est un véritable défi scientifique, crucial pour guider les développements technologiques du nucléaire mais aussi pour répondre à des questions fondamentales comme l'origine des éléments lourds dans notre univers. Dans ce cadre, le CEA, DAM, DIF développe des approches théoriques visant à simuler la dynamique des nucléons en interaction. Les équations du mouvement obtenues, dans le cadre de la mécanique quantique, sont résolues sur nos supercalculateurs. Il en résulte des fonctions d'onde représentant un noyau d'atome au cours du processus étudié. Les études sur la fission nucléaire fournissent typiquement des fonctions d'ondes correspondant à des noyaux très déformés. Analyser et visualiser ces fonctions d'onde est alors crucial pour interpréter les processus physiques et prédire des observables comparables aux données expérimentales à notre disposition.

Objectifs :

Dans ce contexte, ce stage de fin d'étude vise à développer un outil d'analyse et de visualisation des fonctions d'onde nucléaire de type déterminant de Slater et vide de Bogoliubov. Une technique Monte Carlo sera mise en place pour générer aléatoirement des positions et des spins des protons et des neutrons constituant le noyau qui soient représentatives de l'information contenue dans ces fonctions d'onde. Ce générateur aléatoire pourra alors être utilisé (i) à des fins de visualisation et de pédagogie (ii) pour calculer des observables dites « à N-corps » dans le cadre d'études sur la fission nucléaire.



Densité de matière dans un noyau d'atome en cours de fission

Qualités attendues chez le/la stagiaire:

- Connaissances en mécanique quantique
- Appétence pour la programmation scientifique
- Notions en programmation C++ et/ou Python
- Aisance avec un environnement Linux
- Autonomie et force de proposition
- Capacité de présenter des résultats à l'oral comme à l'écrit

Encadrant:

David REGNIER
CEA, DAM, DIF
91297 Arpajon, France
+33 1 69 26 40 00
david.regnier@cea.fr