IRAMIS : Institut Rayonnement Matlère de Saclay

Saclay

SPEC/SPHYNX

Friction du vide lors de collisions atomiques et subatomiques

Spécialité Physique théorique, mécanique quantique

Niveau d'étude Bac+5

Formation Master 2

Unité d'accueil SPEC/SPHYNX

Candidature avant le 15/04/2021

Durée 5 mois

Poursuite possible en thèse oui

Contact Bercegol Herve
+33 1 69 08 74 37
herve.bercegol@cea.fr

Résumé

Le but de ce stage est de calculer l'effet dynamique de la mer de Dirac sur les collisions atomiques, en tenant dûment compte de la dynamique sous-jacente des électrons et des protons.

Sujet détaillé

Nous étudions les phénomènes dynamiques d'interaction entre la matière et le vide quantique en tant que cause possible de la deuxième loi de la thermodynamique. Des paires d'atomes en rotation subissent un couple dû au champ électromagnétique du point zéro du vide, calculé pour des atomes identiques ou différents. Le système matériel échange du moment angulaire avec le vide sous-jacent.
Cela rappelle le spin de l'électron, qui semble être intimement lié à l'interaction de la particule avec les champs du vide : le champ électromagnétique de point zéro et le champ de Dirac des paires électron-positron. Le but de ce stage est de calculer l'effet dynamique de la mer de Dirac sur les collisions atomiques, en tenant dûment compte de la dynamique sous-jacente des électrons et des noyaux, des protons pour commencer.

Mots clés

QED

Compétences

Théorie et calculs de QED

Logiciels

Mathlab, Mathematica

Vacuum friction on colliding atomic and subatomic structures

Summary

The goal of this internship is to calculate the dynamical effect of the Dirac sea on atomic collisions, by due consideration of the underlying dynamics of electrons and protons.

Full description

The quantum vacuum is populated with fluctuating, lowest energy states of particles and fields, a typically quantum, rather fascinating feature . There are a few experimental demonstrations of consequences of vacuum fluctuations on static material structures, like the Lamb shift and the Casimir effect. When material systems evolve dynamically, a friction force is theoretically predicted, the so-called Dynamic Casimir Effect.
We have been investigating these phenomena as a possible cause of the second law of thermodynamics. Rotating pairs of atoms experience a torque from the zero-point electromagnetic field of the vacuum, calculated for identical as well as for dissimilar atoms . The material system exchanges angular momentum with the underlying vacuum.
This is reminiscent of the spin of the electron, which appears as intimately linked to the interaction of the particle with the vacuum fields: the zero-point electromagnetic field and Dirac field of electron-positron pairs. The goal of this internship is to calculate the dynamical effect of the Dirac sea on atomic collisions, by due consideration of the underlying dynamics of electrons and nuclei, protons to begin with.

Keywords

Quantum vacuum, QED (Quantum Electrodynamics), Vacuum friction, Dissipation, atomic and subatomic collisions

Skills

QED theory and calculation methods

Softwares

Mathlab, Mathematica