

Le groupe théorie de SUBATECH (Nantes, France) ouvre un...

Contrat doctoral de 3 ans dédié au "Traitement amélioré de la description théorique de la production de quarkonia dans les collisions d'ions lourds ultrarelativistes"

Le contexte : L'interprétation des données des collisions d'ions lourds ultra-relativistes collectées dans les collisionneurs RHIC (aux USA) et LHC (au CERN) est un des centres d'intérêt majeurs du groupe théorie à SUBATECH. Au cours des dernières années, nous avons développé le générateur d'événements EPOS3 dans le but d'étudier la physique "soft" de même que le générateur EPOS-HQ pour étudier les quarks lourds qui évoluent dans le plasma de quarks et de gluons formé dans ces réactions. Le but de cette approche est de développer un programme qui puisse reproduire simultanément les résultats des secteurs "saveurs Lourdes" et "secteur soft" afin de réduire les incertitudes intrinsèques à ces modélisations théoriques qui sont toutefois incontournables puisque la théorie exacte de l'interaction forte (la Chromodynamique Quantique) ne peut être résolue que dans des cas très précis et très limités.

Parmi les diverses "sondes dures" présentant un intérêt particulier, on peut citer la "suppression des quarkonia" proposée par Matsui et Satz. Les quarkonia sont des états liés de quarks lourds, stables dans le vide qui seraient dissous à température finie lorsqu'ils seraient immergés dans un plasma de quarks et de gluons en raison de l'équivalent en chromodynamique quantique des mécanismes d'écrantage de Debye. En raison de ce phénomène, les quarkonia sont souvent appelés "thermomètre du plasma de quark et de gluon", car différents états liés se dissoudraient à différentes températures au-dessus de la température de déconfinement T_c . Bien que cette image soit séduisante, sa mise en œuvre concrète dans des modèles numériques est souvent réalisée avec des approximations et des hypothèses assez grossières, par exemple en négligeant les échelles temporelles dynamiques finies inhérentes à la collision des ions lourds ultrarelativistes. Au cours des dernières années, on a également réalisé que certains quarkonia pourraient se former avant ou au cours de la transition vers la phase confinée, par 2 quarks lourds issus d'origines déconnectées. Ce soi-disant « mécanisme de recombinaison » est habituellement modélisé en supposant des états liés quasi-stationnaires ce qui constitue également une approximation discutable. Récemment, nous (parmi certains chercheurs) avons commencé à étudier la faisabilité de traiter la formation de quarkonia dans les collisions noyau-noyau ultrarelativistes (CNU) en adoptant le point de vue et les concepts des "systèmes quantiques ouverts" (voir par exemple ref. [1-3]), qui constituent le cadre dynamique correct pour une telle situation. En particulier, nous avons pu traiter le cas en quelque sorte plus simple de la production de bottomonium au grand collisionneur de hadrons (LHC), où une seule paire beauté-antibéauté est considérée, avec des perspectives prometteuses ...

La thèse: Au cours de la thèse de doctorat, nous prévoyons de poursuivre l'étude de la production de quarkonia dans les CNU en utilisant les concepts et les méthodes des systèmes

quantiques ouverts. Bien que nous ayons déjà acquis de l'expérience sur ce sujet, plusieurs questions importantes restent à traiter dans la future thèse: rôle des degrés de liberté de couleur dans l'évolution temporelle, traitement de plusieurs paires de quarks lourds dans le même système et un meilleur traitement de la recombinaison, une meilleure caractérisation de l'état quantique initial ... Outre les développements théoriques, une partie de la thèse devrait être consacrée aux études phénoménologiques des CNNU étudiées expérimentalement sur les collisionneurs RHIC et LHC. Cela pourrait englober une certaine extension du cas proton-noyau.

Le candidat: Nous attendons du candidat une formation solide en physique théorique, en particulier des différents aspects de la QCD, ainsi que des connaissances de base en physique numérique. Les candidats ayant une bonne connaissance des systèmes quantiques ouverts sont encouragés à postuler, même s'ils ont une expérience moins étendue en QCD.

Le poste: un contrat de travail de 3 ans au CNRS avec couverture par la sécurité sociale, ouvert à partir de l'automne 2018.

Le groupe : Le groupe théorique de SUBATECH est composé de 13 chercheurs permanents (dont 7 orientés vers la physique « haute énergie »), 1 postdoc et 4 étudiants en doctorat. D'autres informations générales sont disponibles sur notre site <http://www-subatech.in2p3.fr>.

Le processus : Les candidats doivent envoyer un CV, un énoncé de leurs intérêts de recherche et deux lettres de recommandation au responsable du groupe théorie, le Prof. P.B. Gossiaux (gossiaux@subatech.in2p3.fr, tel +33 2 51 85 84 32), auprès de qui des informations complémentaires peuvent être obtenues.