



Etrangeté dans le nucléon; hadronisation des quarks en kaons à COMPASS

Spécialité Physique nucléaire

Niveau d'étude Bac+4/5

Formation Ingenieur/Master

Unité d'accueil [DPhN/LSN](#)

Candidature avant le 06/05/2020

Durée 4 mois

Poursuite possible en thèse non

Contact [KUNNE Fabienne](#)
+33 1 69 08 43 45
fabienne.kunne@cea.fr

Autre lien <http://wwwcompass.cern.ch/>

Résumé

Le stage consiste en une analyse de données de physique obtenues récemment par l'expérience COMPASS au CERN. Le but est l'étude de l'hadronisation des quarks étranges en kaons, qui jouent un rôle important dans l'extraction de la contribution du spin des quarks étranges au spin du nucléon.

Sujet détaillé

L'expérience COMPASS au CERN a entrepris récemment un important effort pour déterminer la contribution des quarks et des gluons au spin du nucléon. Dans le cadre de la chromodynamique quantique perturbative (pQCD), les observables de spin font intervenir une convolution d'un produit de distribution en impulsion des quarks (PDF) par une fonction de fragmentation (FF). Cette dernière décrit comment le parton se recombine dans l'état final pour former un pion ou un kaon détectable. Il est crucial de bien déterminer les FF pour pouvoir extraire avec précision les PDF polarisées à partir des asymétries de spin mesurées, lesquelles PDF contribuent directement au spin du nucléon.

Grâce à l'énergie du faisceau de muons au CERN (160-200 GeV), COMPASS permet d'accéder au domaine cinématique où la contribution des quarks étranges est mal connue. De plus, l'utilisation du détecteur à effet Cerenkov (RICH) permet de bien identifier les kaons, particules indispensables pour accéder au secteur des quarks étranges.

Le travail portera sur l'analyse des données collectées par COMPASS en 2016 et 2017 sur une cible de proton pure (hydrogène). La confrontation des résultats obtenus, en terme de multiplicité de hadrons, avec les calculs théoriques permettra d'extraire les fonctions de fragmentations des quarks u, d et s. Le stagiaire se familiarisera avec les outils d'analyse de données, essentiellement statistiques, les techniques d'identification de particules, la simulation de l'appareillage par les techniques Monte-Carlo et l'analyse statistique de grandes quantités de données.

Mots clés

physique hadronique, quarks, hadron, nucléon, quark étrange

Compétences

Méthodes fondamentales de la physique expérimentale: Simulation d'expérience par technique moderne de Monte-Carlo, traitement et analyse statistique de grandes quantités de données, comparaison à des calculs théoriques.

Logiciels

C++, Geant, environnement ROOT,

Strangeness in nucleon; quark hadronisation into kaons at COMPASS

Summary

We propose an internship focused on physics data analysis to extract the multiplicities of kaons produced in a recent experiment at CERN. The goal is to study the hadronization of strange quarks into kaons, which plays a role in the extraction of the spin contribution of strange quarks to nucleon spin.

Full description

An important experimental effort has been dedicated to the determination of the quark and gluon contributions to the nucleon spin at the COMPASS experiment at CERN. In the framework of perturbative quantum chromodynamics (pQCD), the measured spin observables involve a convolution of quark distribution functions (PDF) with fragmentation functions (FF). They later describe how the parton that has been struck in the deep inelastic scattering (DIS) process recombines into detectable hadrons in the final state (pions, kaons or protons). The goal is to determine with precision the FFs.

Thanks to the energy of the muon beam at CERN, COMPASS accesses the relevant kinematic range where the strange sea quark contribution is poorly known up to now. With the use of its Ring Imaging Cerenkov detector, COMPASS can identify clearly kaons, the relevant particles to access the strange quark sector.

The intern will focus on the analysis of data collected by COMPASS in 2016 and 2017 on a pure proton target (hydrogen). The student will learn and successfully use the fundamentals of the experimental physics: simulation of the experimental equipment by modern Monte-Carlo techniques, statistical analysis of big samples of data, comparison with theoretical calculations. Finally, the student will use existing software to extract the quark (u,d,s) fragmentation functions from the measured hadron multiplicities.

Keywords

hadronic physics, quarks, hadron, nucleon, strange quark

Skills

Fundamentals methods of experimental physics: simulation of the experimental equipment by modern Monte-Carlo techniques, statistical analysis of big samples of data, comparison with theoretical calculations.

Softwares

C++, Geant, environnement ROOT,