

## Simulation Monte-Carlo des expériences de diffusion Drell-Yan et production de charmonium au CERN

**Spécialité** Physique nucléaire

**Niveau d'étude** Bac+5

**Formation** Master 2

**Unité d'accueil** [DPhN/LSN](#)

**Candidature avant le** 01/05/2019

**Durée** 6 mois

**Poursuite possible en thèse** oui

**Contact** [PLATCHKOV Stephane](#)  
+33 1 69 08 74 59  
[stephane.platchkov@cea.fr](mailto:stephane.platchkov@cea.fr)

**Autre lien**  
<http://www.compass.cern.ch/compass/welcome.html>

### Résumé

L'expérience COMPASS au CERN étudie la structure des hadrons en utilisant les processus de type Drell-Yan et production de charmonium avec un faisceau de pions. L'objectif du stage proposé est la simulation de l'appareillage expérimental et l'évaluation de l'acceptance multidimensionnelle pour chacun des deux processus

### Sujet détaillé

En 2018, la collaboration COMPASS a collecté des données de diffusion Drell-Yan et de production de mésons  $J/\psi$  sur cibles fixes. La détermination des sections efficaces de ces deux processus demande une connaissance précise de plusieurs corrections expérimentales, dont l'acceptance de l'appareillage en fonction des différents paramètres cinématiques.

Avec une énergie faisceau de 190 GeV, l'appareillage de COMPASS a des avantages uniques. C'est la seule expérience au monde à utiliser des faisceaux de mésons. En absence de cibles de mésons, de tels faisceaux sont le seul moyen d'accès à la structure des mésons. De plus, contrairement aux faisceaux de protons, les antiquarks de valence dans les mésons interagissent préférentiellement avec les quarks de valence de la cible. COMPASS bénéficie aussi d'une luminosité élevée, ce qui permet d'effectuer des mesures de sections efficaces avec une précision inégalée.

Le stagiaire utilisera des logiciels de simulation et de reconstruction utilisés par la collaboration COMPASS et les outils d'analyse numérique du CERN. L'acceptance sera calculée en fonction des paramètres cinématiques les plus pertinents. Afin de garantir la meilleure précision possible, elle sera aussi évaluée en fonction de plusieurs paramètres à la fois (acceptance multidimensionnelle).

---

Le stagiaire aura une formation en physique nucléaire/particules et une connaissance de base du langage C++ et du logiciel ROOT. Il travaillera au sein d'un groupe d'une dizaine de physiciens sur le site de Saclay. Il présentera régulièrement les résultats de son travail au sein du groupe, ainsi que devant la collaboration COMPASS au CERN.

De courts séjours au CERN pour présentations pourraient être organisés.

Expérience COMPASS au CERN: <http://wwwcompass.cern.ch/compass/welcome.html>

### **Mots clés**

Physique hadronique, Physique des particules, QCD, Monte-Carlo

### **Compétences**

Outils et méthodes statistiques, Langages orientés objet, Analyse de données, Petascale supercalculateur

### **Logiciels**

C++, GEANT4, ROOT

---

# Monte-Carlo simulation of Drell-Yan and charmonium production processes at CERN

## Summary

The COMPASS experiment at CERN investigates the structure of hadrons using pion-induced Drell-Yan and charmonium production processes. The proposed internship consists of simulating the experimental setup and determining the acceptance for each of the two processes, while considering its multiparameter dependence.

## Full description

In 2018, the COMPASS collaboration collected Drell-Yan and J/psi production data on fixed targets. The determination of the cross sections for these two processes requires precise knowledge of several experimental corrections, including the acceptance of the apparatus.

With a beam energy of 190 GeV, the COMPASS setup has several advantages. This is the only experiment in the world using meson beams. In the absence of meson targets, such beams are the only way to access the meson structure. Moreover, unlike proton beams, the valence antiquarks in the mesons interact preferentially with the valence quarks of the target. The COMPASS apparatus has also a high luminosity, allowing for cross-section measurements with unprecedented accuracy.

The intern will use simulation and reconstruction software used by the COMPASS collaboration and the numerical analysis tools developed at CERN. The acceptance will be calculated as a function of the most relevant kinematic parameters. To ensure the best possible accuracy, it will also be evaluated as a function of several parameters (multidimensional acceptance).

The intern will have a background in nuclear/particle physics and a basic knowledge of the C++ language and ROOT software. He will work in a group of about ten physicists on the Saclay site. He will regularly present the results of his work within the group, as well as within the COMPASS collaboration at CERN.

Short stays at CERN for presentations could be organized.

COMPASS experience at CERN: <http://wwwcompass.cern.ch/compass/welcome.html>

## Keywords

Hadronic physics, Particle physics, QCD, Monte-Carlo

## Skills

Statistical méthodes and tools, Object-oriented languages, Data analysis, Petascale supercomputer

## Softwares

C++, GEANT4, ROOT