

### Laboratoire/équipe

Laboratoire Leprince-Ringuet, École polytechnique / LHCb ions lourds

### Titre

Plasma de quarks et de gluons : test du mécanisme d'écrantage de couleur avec l'expérience LHCb

### Description du projet de recherche

A l'automne-hivers 2015, la collaboration LHCb va enregistrer les premières collisions des faisceaux de proton et de plomb du LHC sur une cible gazeuse. Cette mesure permettra de tester pour la première fois le mécanisme d'écrantage de couleur dont la QCD sur réseau prédit l'existence lors de la formation du plasma de quarks et gluons produit, expérimentalement, dans les collisions d'ions lourds.

Le détecteur LHCb, optimisé pour la mesure des saveurs lourdes, permet d'effectuer des mesures extrêmement précises d'états liés tels que les mésons D, le  $J/\psi$ , le  $\psi'$  et le  $\chi_c$  qui sont des sondes privilégiées du plasma de quarks et de gluons (voir CERN-SPSC-2012-031 pour plus détails sur les enjeux de physique).

Bénéficiant du système SMOG (*System for Measuring Overlap with Gas*) de l'expérience, destiné à la mesure de la luminosité au LHC, des gaz nobles tels que He, Ne, Ar,... peuvent être injectés à l'intérieur du détecteur de vertex de l'expérience VELO (Vertex LOcator). Faisant office de « cibles fixes », ils donnent accès aux collisions noyau-noyau à une énergie optimale pour étudier la transition de phase. En 2015, LHCb enregistrera 21 jours de données en collisions Pb-Ar à  $\sqrt{s} \sim 70$  GeV. Ce sera la première campagne de ce type.

## Projet de thèse

La thèse proposée sera la première effectuée sur ces données. Il s'agira de participer à l'analyse des données acquises lors de la campagne 2015 (données p-Ar et Pb-Ar) où nous étudierons en priorité la production des  $J/\psi$  et  $\psi'$  (via leur canal de désintégration en dimuon) et des mésons  $D^0$  et  $\overline{D}^0$  (via le canal  $\pi K$ ). Il s'agira également de mener l'analyse de la production du  $\chi_c$  qui nécessitera plus d'efforts en raison du plus grand bruit de fond (étude de la production du  $\chi_c$  via le canal  $J/\psi+\gamma$ ). Il s'agira enfin de participer à la campagne de prise de données de 2016 et à ses analyses.

L'interprétation de ces données dans le cadre de travaux phénoménologiques effectués en liens étroits avec des théoriciens du domaine pourra, selon les goûts du candidat, constituer une part importante du projet de thèse. Enfin, le doctorant sera amené à participer à la diffusion de ces résultats dans des publications et des conférences internationales du domaine.

## Recrutement et Ecole Doctorale

- Recrutement en M2 de physique des particules
- Ecole doctorale de rattachement : PHENIX – Université Paris-Saclay

## Equipe d'accueil

Expérimentateurs : Francesco Bossu (LAL), Frédéric Fleuret (LLR), Giulia Manca (LAL), Laure Massacrié (LAL), Patrick Robbe (LAL), Yanxi Zhanj (LAL).

Théoricien : François Arleo (LLR)

## Contact

Frédéric Fleuret : [fleuret@in2p3.fr](mailto:fleuret@in2p3.fr) / <http://lir.in2p3.fr/~fleuret/>