

Recherche du boson de Higgs standard produit en association avec une paire de quarks top dans le canal multi-leptons dans l'expérience CMS auprès LHC

Les expériences ATLAS et CMS ont récemment découvert une nouvelle particule de masse 125-126 GeV dont les caractéristiques s'apparentent à celle du boson de Higgs standard [1,2]. Les propriétés de ce boson et son caractère standard doivent à présent être étudiés plus en détails. Le collisionneur proton-proton LHC entrera à nouveau en fonctionnement en 2015 et permettra d'étudier un domaine d'énergie jamais atteint jusqu'à présent, 13 TeV dans le centre de masse, grâce à un volume de données inégalé.

Dans le Modèle Standard les couplages des fermions au boson de Higgs (couplages de Yukawa) sont proportionnels à la masse des fermions. Le quark top étant le fermion le plus lourd, son couplage de Yukawa doit être étudié précisément afin de comprendre le mécanisme de brisure électro-faible, responsable de la génération des masses des particules.

Le boson de Higgs ne peut pas se désintégrer en quarks top. Il peut cependant de façon rare être produit en association avec une paire de quarks top (« top-antitop-Higgs »). L'étude de l'état final multi-leptons (avec présence de jets de quark b), dans lequel les produits de désintégration des quarks top et du boson de Higgs contiennent aux moins deux leptons chargés, offre une signature expérimentale à bruit de fond réduit. Une première analyse a été menée avec les données du LHC enregistrées à 8 TeV d'énergie de collision, établissant une limite supérieure sur la section efficace de production de top-antitop-Higgs [3]. La luminosité intégrée qui sera enregistrée à 13 TeV permettra de mettre ce processus en évidence et à terme d'obtenir une première mesure directe du couplage top-antitop-Higgs.

Le groupe de l'IPHC est impliqué dans le trajectographe de CMS et dans la mise à niveau de son électronique d'acquisition, dans le système de déclenchement de haut niveau de CMS, dans l'identification des jets de quark b , ainsi que dans la physique du quark top et dans la recherche de particules supersymétriques. La Thèse se déroulera à l'IPHC avec de nombreux séjours de travail au CERN.

Nom, prénom et grade des responsables de Thèse :

ANDREA Jérémie, Chargé de Recherche CNRS,

Tél : 03 88 10 64 51, Fax : 03 88 10 62 34, Email : jeremy.andrea@iphc.cnrs.fr

BLOCH Daniel, Directeur de Recherche CNRS,

Tél : 03 88 10 62 62, Fax : 03 88 10 62 34, Email : bloch@in2p3.fr

LE BIHAN Anne-Catherine, Chargée de Recherche CNRS,

Tél : 03 88 10 66 18, Fax : 03 88 10 62 34, Email : anne-catherine.lebihan@iphc.cnrs.fr

Composition de l'équipe :

J.L. Agram (MC), J. Andrea (CR), A. Aubin (Doctorant), C. Beluffi (Doctorante), D. Bloch (DR), J.M. Brom (DR), M. Buttignol (Doctorant), E. Chabert (MC), C. Collard (CR), E. Conte (MC), J.C. Fontaine (PR), B. Fuks (MC), D. Gelé (DR), U. Goerlach (PR), C. Goetzmann (Doctorant), L. Gross (IR), A.C. Le Bihan (CR), J. Merlin (Doctorant), Kirill Skovpen (Post Doc), P. Van Hove (CR).

Nom du responsable et intitulé du laboratoire d'accueil : **Christelle Roy (IPHC)**

Adresse : **Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien (IPHC)**

23 rue du Loess, BP 28 – 67037 STRASBOURG CEDEX 2

[1] CMS Collaboration, « Observation of a new boson at a mass of 125 GeV with the CMS experiment at the LHC », *Phys. Lett. B* 716 (2012) 30, doi:10.1016/j.physletb.2012.08.021

[2] ATLAS Collaboration, « Observation of a new particle in the search for the Standard Model Higgs boson with the ATLAS detector at the LHC », *Phys. Lett. B* 716 (2012) 1, doi:10.1016/j.physletb.2012.08.020

[3] CMS Collaboration, « Search for the standard model Higgs boson produced in association with top quarks in multilepton final states », CMS PAS HIG-13-020