

Étude des propriétés CP du boson de Higgs dans le canal tautau dans l'expérience CMS auprès du LHC

Les expériences ATLAS et CMS ont découvert en 2012 une nouvelle particule [1, 2] dont les caractéristiques s'apparentent à celle du boson de Higgs standard. Son état de charge-parité (CP) fait l'objet d'une attention particulière de la communauté. La découverte d'un état non purement scalaire serait en effet un signe tangible de nouvelle physique et aurait des conséquences cosmologiques. Les analyses effectuées dans ses couplages bosoniques ont exclu qu'il soit de nature purement pseudoscalaire [3] - elles n'ont cependant pas exclu l'existence de violation de CP dans ses couplages fermioniques. Les désintégrations des leptons taus retenant les informations de spin, elles constituent un excellent canal fermionique pour rechercher une possible violation de CP, et ce de façon modèle indépendante.

Le stage propose de participer à l'analyse des données de l'expérience CMS collectée lors du Run 2 du LHC (137 fb^{-1} , 13 TeV, 2015-2018), en s'appuyant sur la méthode dite des vecteurs polarimétriques [4]. Cette méthode repose sur la reconstruction de la direction la plus probable du spin du lepton tau à partir de ses produits de désintégration. Il s'agit d'une méthode à la fois précise et originale, qui requiert la reconstruction de l'impulsion du lepton tau, difficile du fait de la présence de neutrinos, ainsi que l'identification précise de ses modes de désintégrations. La comparaison des performances de cette méthode à celles usuellement employées [5, 6, 7...] sera envisagée. Une estimation de la sensibilité qui pourrait être atteinte durant la phase de haute luminosité du LHC (HL-LHC), prévue à partir de 2026, pourra également être mise à l'étude.

La poursuite du stage par une thèse est envisagée.

Responsable de stage : **Anne-Catherine Le Bihan**, 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 :

D. Apparu (doctorant), J.L. Agram (MC), J. Andrea (CR), D. Bloch (DR), G. Bourgatte (doctorant), J.M. Brom (DR), É. Chabert (MC), C. Collard (DR), É. Conte (MC), D. Darej (doctorante), N. Emriskova (doctorante, co-tutelle CERN), J.C. Fontaine (PR), C. Grimault (doctorant), U. Goerlach (PR), A.C. Le Bihan (CR), E. Nibigira (CDD chercheur), P. Van Hove (CR).

Nom du responsable et intitulé du laboratoire d'accueil : **Rémi Barillon**

Adresse : **Institut pluridisciplinaire Hubert Curien (IPHC)**
23 rue du Loess, BP 28 – 67037 STRASBOURG CEDEX 2

[1] ATLAS Collaboration, Phys. Lett. B 716 (2012) 1

[2] CMS Collaboration, Phys. Lett. B 716 (2012) 30

[3] CMS Collaboration, Phys. Rev. Lett. 110, 081803

[4] V. Cherepanov et al., arXiv:1811.03969, SciPost Phys.Proc. 1 (2019) 018.

[5] K. Desch et al., Phys.Lett. B579 (2004) 157-164.

[6] S. Berge, W. Bernreuther, J. Ziethe, Phys. Rev. Lett. 100 (2008).

[7] S. Berge, W. Bernreuther, Phys. Lett. B671 (2009).

<http://cms.web.cern.ch/>