

---

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

DIRECTEUR DE THESE : ANNE-CATHERINE LE BIHAN  
IPHC, 23 RUE DU LOESS, BP 28, 67037 STRASBOURG CEDEX 2  
TEL : 03 88 10 66 18 ; E-MAIL : [ANNE-CATHERINE.LEBIHAN@IPHC.CNRS.FR](mailto:ANNE-CATHERINE.LEBIHAN@IPHC.CNRS.FR)

Les expériences ATLAS et CMS ont découvert en 2012 une nouvelle particule de masse 125 GeV dont les caractéristiques s'apparentent à celles 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 a débuté sa deuxième campagne de prise de données (Run II) et permet désormais d'étudier un domaine d'énergie jamais atteint jusqu'à présent, de 13 TeV, dans le centre de masse.

Le Modèle standard de la physique des particules ne prévoit pas de violation de CP en ce qui concerne les modes de production et de désintégration du boson de Higgs. L'expérience CMS a récemment démontré sa capacité à caractériser l'hélicité des taus se désintégrant de façon hadronique [3]. De nombreuses études phénoménologiques [4,5,6] montrent que l'exploitation de ces états d'hélicité permettrait de contraindre la présence d'une éventuelle composante CP impaire intervenant dans le couplage du boson de Higgs au lepton tau (couplage de Yukawa).

La thèse aura pour objectif d'exploiter les observables liées à l'hélicité des taus afin de mettre en place une analyse dédiée à la caractérisation d'une composante CP impaire dans le mode de désintégration du boson de Higgs en tau tau. L'intégralité des données du Run II pourra être exploitée.

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, dans l'identification des jets de quark  $b$  et des leptons taus, ainsi que dans la physique du quark top et dans la recherche de particules supersymétriques. La thèse se déroulera à l'IPHC dans le cadre de la collaboration internationale CMS avec des discussions régulières au CERN.

[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

[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

[3] CMS detector performance note: <https://cds.cern.ch/record/2216986>

[4] S. Berge et al., *Phy.Rev.D*92.096012, *Phys.Lett.B*727(2013)488-495

[5] K. Desch et al., *Phys.Lett.B*579(2004)157-164

[6] Z. Was et al., *Phys.Lett.B*543(2002)227-234