

Proposition de stage – Année 2019-2020

Niveau du stage : M2

Durée du stage : 4 mois

Ouverture éventuelle vers un sujet de thèse : Oui

Type de financement envisagé : Ecole doctorale ou ANR

Responsable du stage : Nicolas Chanon

Téléphone : +33 4 72 44 85 01

Email : n.chanon@ipnl.in2p3.fr

Adresse : IP2I Lyon – Bureau 115

Domaine Scientifique de la Doua – Bât. Paul Dirac

4 rue Enrico Fermi – 69622 Villeurbanne Cedex - France

Equipe d'encadrement : CMS

Thématique : Physique des particules expérimentale

Intitulé du stage : Recherche de violation de CP dans le secteur du quark top avec CMS au LHC

Description du travail demandé :

Ce stage expérimental vise à chercher la violation de CP dans le secteur du quark top, pour tenter d'expliquer pourquoi l'univers est fait de matière et non d'antimatière (produits en quantité égale au big-bang). Il s'inscrit dans la recherche de physique au-delà du modèle standard avec les données de collisions proton-proton récoltées à CMS (Compact Muon Solenoid), une expérience généraliste de physique des particules au LHC (Large Hadron Collider).

L'analyse sera conduite dans le secteur du quark top, qui est suspecté de jouer un rôle majeur dans la nouvelle physique de par sa haute masse. La symétrie CP est violée en physique des saveurs légères où des tensions sont de plus observées entre la théorie et l'expérience, qui impliquent indirectement des quarks tops. C'est pourquoi une mesure de précision directe de la violation de CP avec les quarks top est extrêmement importante.

Après quelques recherches bibliographiques et une étude phénoménologique, l'analyse de la production de quarks tops solitaires avec CMS sera abordée, en utilisant les données collectées au Run 2 à 13 TeV. Dans le cadre du stage, l'étudiant aura à utiliser le logiciel ROOT et programmera en python et en C++. Le stage pourra aussi s'effectuer en collaboration avec d'autres groupes du CERN, et l'étudiant pourra être amené à présenter son travail au CERN.

Internship offer – Year 2019-2020

Internship level: M2

Duration: 4 months

Possible PhD follow up: Yes

Proposed PhD funding type: Doctoral school or ANR

Supervisor: Nicolas Chanon

Phone: +33 4 72 44 85 01

Email: n.chanon@ipnl.in2p3.fr

Address: IP2I Lyon – Bureau 115

Domaine Scientifique de la Doua – Bât. Paul Dirac
4 rue Enrico Fermi – 69622 Villeurbanne Cedex - France

Mentoring team: CMS

Research field: Experimental particle physics

Internship title: Searches for CP violation in the top quark sector with CMS at the LHC

Work description:

This experimental internship will search for CP violation in the top quark sector, aiming at explaining why the matter is in excess of the antimatter in the universe (whereas they are produced equally at the big-bang). It is a search for physics beyond the standard model with data from proton-proton collisions collected at CMS (Compact Muon Solenoid), a multi-purpose experiment of particle physics at the LHC (Large Hadron Collider).

The analysis will be conducted in the top quark sector, suspected to play a major role in new physics because of its high mass. The CP symmetry is violated in light flavour physics, where tensions are observed between theory and experiment, involving indirectly top quarks. Therefore a direct precision measurement of CP violation with top quarks is of utmost importance.

After some bibliography and a phenomenological study, the production of single top quarks at CMS will be analysed, using data collected in Run 2 at 13 TeV. Within the internship, the student will have to use the software ROOT and program in python and C++. The internship could also be done in collaboration with other CERN teams, and the student could present the work at CERN.