

## Proposition de stage – Année 2021-2022

**Niveau du stage :** M1

**Durée du stage :** 3 mois

**Ouverture éventuelle vers un sujet de thèse :** NON

**Type de financement envisagé :**

**Responsable du stage :** Stephanie Beauceron

**Téléphone :** (au Cern) +41 22 76 71 558

**Email :** stephanie.beauceron@ip2i.in2p3.fr

**Adresse :** IP2I Lyon – Bureau 122  
Domaine Scientifique de la Doua – Bât. Paul Dirac  
4 rue Enrico Fermi – 69622 Villeurbanne Cedex - France

**Equipe d'encadrement :** CMS

**Thématique :** Physique des particules - CMS

**Intitulé du stage :** Recherche de physique au-delà du modèle standard se désintégrant dans un quark top et un boson de Higgs dans un état final à 3 leptons dans l'expérience CMS

**Description du travail demandé :**

La première analyse dans un état final tout hadronique (que des jets) ( $H \rightarrow bb$  et  $top \rightarrow Wb \rightarrow jjb$ ) est en cours sur les données du Run2. L'analyse sur les données 2016 uniquement est publiée (<http://arxiv.org/abs/arXiv:1909.04721>) et présente un excès. L'ajout de données 2017+2018 devrait permettre de comprendre si l'excès est une fluctuation statistique ou provient d'une nouvelle particule. En parallèle, il est aussi important d'ajouter d'autres canaux.

Le stage portera donc sur une étude de faisabilité de l'analyse  $T' \rightarrow top+H$  avec  $H \rightarrow WW$  ou  $ZZ$  et  $top \rightarrow Wb$  avec 3 leptons dans l'état final. Dans un premier temps on évaluera la quantité de signal attendus et on définira les processus du modèle standard pouvant laisser une signature similaire dans le détecteur. Par la suite, nous définirons des critères afin de réduire ces bruits de fond. Si le temps le permet, il sera possible de passer l'analyse dans des réseaux de neurones et d'évaluer le gain potentiel.

## Internship offer – Year 2021-2022

**Internship level:** M1

**Duration:** 3 months

**Possible PhD follow up:** NO

**Proposed PhD funding type:**

**Supervisor:** Stephanie Beauceron

**Phone:** (au Cern) +41 22 76 71 558

**Email:** [stephanie.beauceron@ip2i.in2p3.fr](mailto:stephanie.beauceron@ip2i.in2p3.fr)

**Address:** IP2I Lyon – Bureau 122

Domaine Scientifique de la Doua – Bât. Paul Dirac

4 rue Enrico Fermi – 69622 Villeurbanne Cedex - France

**Mentoring team:** CMS

**Research field:** Particle Physics - CMS

**Internship title:** Search of physics beyond standard model via top+H decay channel with a 3 lepton final state in the CMS experiment.

### Work description:

The first analysis in all hadronic final state (all jets) ( $H \rightarrow bb$  and  $top \rightarrow Wb \rightarrow jjb$ ) is ongoing on Run2 data. The same analysis based on 2016 data only is submitted for publication (<http://arxiv.org/abs/arXiv:1909.04721>) and present a slight excess. The addition of 2017+2018 data should allow us to understand if the excess is purely a statistical fluctuation or if it is a sign of a new particle. In parallel, it is crucial to add other decay channels.

The internship will be a feasibility study of the analysis  $T' \rightarrow top+H$  with  $H \rightarrow WW$  or  $ZZ$  and  $top \rightarrow Wb$  with 3 leptons in the final state. At first, the amount of expecting signal will be establish as the various standard model processus leading to similar signature in the detector. Then, criteria will be defined to reduce the background. If time allows a try to move the analysis via machine learning could be done to evaluate the potential gain.