

Offre de contrat post-doctoral

RECHERCHE DE NOUVELLE PHYSIQUE DANS LES DESINTEGRATIONS RADIATIVES DES MESONS BEAUX A LHCb

Programme

L'Agence Nationale de la Recherche finance deux contrats post-doctoraux d'une durée de trois ans pour étudier les désintégrations radiatives de mésons beaux au sein des groupes LHCb des laboratoires LAPP (Annecy-le-Vieux) et LPC (Clermont-Ferrand).

Le projet de recherche, baptisé RadiCal, se propose d'étudier les sources de la violation de CP dans le modèle standard (paradigme CKM) et de tester indirectement l'existence de nouvelles particules via des mesures de précision d'observables de ce modèle. Les mesures envisagées de rapports de branchements et d'asymétries CP se baseront sur l'échantillon de données existant et sur celui qui sera collecté au cours du Run 3 du LHC. Les objectifs scientifiques comportent des volets techniques pour maintenir ou améliorer les performances du détecteur lors du Run 3.

Les rapports de branchement des modes supprimés de Cabibbo $B_d \rightarrow \pi\pi\gamma$ et $B_s \rightarrow K\pi\gamma$ permettent de contraindre le rapport des éléments CKM $|V_{td}/V_{ts}|^2$ à partir du mode favorisé $B_d \rightarrow K\pi\gamma$ et du rapport des facteurs de forme correspondants. L'observation du premier mode avec LHCb améliorerait les contraintes existantes et motiverait un calcul plus précis des facteurs de forme qui, sans quoi, deviendraient la source d'incertitude dominante. Dans les désintégrations de B_d et de B_s vers le même état final, cette contribution QCD est absente. Le mode $B_s \rightarrow K\pi\gamma$ est donc particulièrement intéressant. La difficulté majeure entravant l'observation des désintégrations $B_d \rightarrow \pi\pi\gamma$ est la contamination des désintégrations favorisées pour lesquelles l'identification des hadrons est incorrecte. Dans le cas des désintégrations $B_s \rightarrow K\pi\gamma$, la capacité du détecteur à mesurer les photons se convertissant en paire e^+e^- est cruciale pour distinguer les signaux des B_d et des B_s .

Les analyses CP détermineront les asymétries de désintégrations des mésons Beaux vers des états finaux hhy où h est un kaon ou un pion. Selon le modèle standard, ces asymétries sont nulles car la polarisation du photon interdit l'interférence entre les amplitudes de désintégrations avec et sans mélange. Une déviation de zéro ne saurait être expliquée que par la présence de nouvelle physique. Compte tenu de la dépendance en spin des asymétries, des analyses d'amplitudes des modes $KK\gamma$ et $\pi\pi\gamma$ sont prévues, permettant un gain statistique et une sensibilité aux opérateurs non-dipolaires qui pourraient modifier les paramètres CP en fonction de la région dans les diagrammes de Dalitz. La clef de voûte de ces analyses est l'ajustement des paramètres CP aux données selon un modèle dépendant à la fois de la cinématique des désintégrations, du temps propre et des résultats de l'étiquetage de saveur. Les outils d'ajustements cinématiques et CP sont indépendamment développés au LPC et au LAPP. Il est envisagé de les fusionner ou d'en développer de nouveaux.

Activités et responsabilités

Le ou la candidat(e) recruté(e) au LPC de Clermont-Ferrand prendra en main l'analyse des transitions supprimées, $b \rightarrow d\gamma$, avec pour objectif la première observation de la désintégration $B_d \rightarrow \pi\pi\gamma$ et la mesure de son rapport de branchement. Une analyse en amplitudes sera conduite afin d'extraire la contribution spécifique du mode $B_d \rightarrow \rho^0\gamma$.

En parallèle, la recherche des désintégrations rares $B_s \rightarrow K\pi\gamma$ avec un photon converti sera déployée afin d'exploiter le potentiel statistique issu des données qui seront collectées lors du Run 3.

Des développements techniques liés à la reconstruction des conversions de photon et des outils d'ajustement sont prévus. Finalement, une participation aux études de physique pour un fonctionnement de LHCb après le Run 4 du LHC est envisagée (Upgrade 2).

Ce programme de recherche de trois ans sera mené en étroite collaboration avec le groupe LHCb du LAPP.

Compétences requises

Le ou la candidat(e) retenu(e) devra avoir soutenu sa thèse deux ans au plus avant le début du contrat.

Diplôme : Doctorat en physique des particules expérimentale.
Physique : Une connaissance préalable de la physique des saveurs est souhaitée mais pas indispensable.
Programmation : Maîtrise des langages C++ et python et ROOT, une connaissance de l'environnement logiciel de LHCb est souhaitée mais pas indispensable.
Langues : Anglais couramment parlé et écrit.
Capacité à communiquer et à travailler en équipe.

Informations générales

Type de contrat : *CDD*
Durée de contrat : *36 mois initialement prévus*
Date d'embauche prévue : *01 avril 2023*
Quotité de travail : *temps complet*
Rémunération : *entre 2400 et 2500 euros net par mois*
Lieu de Travail : *LPC, Clermont-Ferrand (63118), France*
Rattachement : *collaboration LHCb*
Déplacements : *des déplacements de courtes durées sont à prévoir en France et à l'étranger*
Niveau d'études souhaité : *doctorat*
Expérience souhaitée : *< 2 ans après la soutenance de thèse*

Comment postuler

Les candidats(e)s doivent soumettre un Curriculum Vitae détaillé (incluant une description de leur expérience de recherche avec une liste de publications mettant en évidence leurs contributions personnelles) ainsi qu'une lettre de motivation expliquant leur intérêt pour le poste, sur le Portail emploi du CNRS : <https://emploi.cnrs.fr/Offres/CDD/UMR6533-OLIDES-001/Default.aspx?lang=EN>.

Au moins deux lettres de recommandations sont à envoyer directement à l'adresse suivante : Olivier.Deschamps@clermont.in2p3.fr que vous pouvez également contacter pour toute demande de renseignements supplémentaires.

La date limite pour la soumission du dossier est fixée au 1^{er} Mars 2023. Nous nous réservons la possibilité d'étendre la date limite si le poste n'est pas pourvu.



UNIVERSITÉ
Clermont Auvergne