

1 Étude des désintégrations $B^0 \rightarrow \bar{D}^0 K^+ K^-$ et des sous-modes $B_{(s)}^0 \rightarrow \bar{D}^{(*)0} \phi$ avec le détecteur LHCb

1.1 Résumé en français

L'expérience LHCb a été conçue pour étudier la physique des saveurs, dont entre autre la violation de CP, sur le collisionneur proton-proton LHC. La première phase de fonctionnement du LHC a duré de 2011 à 2012, ce qui a permis à LHCb de collecter 3.19 fb^{-1} de données à une énergie dans le centre de masse des collisions de $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$ et $\sqrt{s} = 8 \text{ TeV}$. L'analyse présentée dans cette thèse est basée sur l'ensemble des données collectées par LHCb lors de la première phase de fonctionnement (2011-2012).

Le mécanisme de Cabibbo-Kobayashi-Maskawa (CKM) est le mécanisme décrivant les transitions entre les différentes familles de quarks et la violation de CP dans le cadre du Modèle Standard. Les expériences de la décennie précédente dédiées à la physique des saveurs, BaBar et Belle, ont permis de démontrer le fonctionnement du mécanisme CKM et qu'il est majoritairement standard. À présent LHCb a pour objectif de mesurer avec précision les paramètres de ce mécanisme, ce qui constitue des points de références du Modèle Standard, pour en parallèle rechercher de manière indirecte de la Nouvelle Physique en recherchant des déviations à ces points de références du Modèle Standard. Les travaux réalisés lors de cette thèse s'inscrivent dans le cadre du premier axe de recherche : réaliser des mesures de précisions des paramètres du mécanisme CKM pour contraindre le Modèle Standard.

Dans cette thèse nous réalisons la mesure la plus précise à l'heure actuelle du rapport d'embranchement de la désintégration $B^0 \rightarrow \bar{D}^0 K^+ K^-$, la première observation des modes $B_s^0 \rightarrow \bar{D}^0 K^+ K^-$ et $B_s^0 \rightarrow \bar{D}^{*0} \phi$ avec mesure de la polarisation de ce dernier, la confirmation de la mesure du rapport d'embranchement de la désintégration $B_s^0 \rightarrow \bar{D}^{*0} \phi$, ainsi que des limites supérieures sur le rapport d'embranchement de la désintégration $B^0 \rightarrow \bar{D}^0 \phi$ et sur l'angle de mélange des mésons $\omega - \phi$. L'observation de ces modes $B_{(s)}^0 \rightarrow \bar{D} K^+ K^-$ et sous modes $B_{(s)}^0 \rightarrow \bar{D}^{(*)0} \phi$ permet de préparer les futures analyses de Dalitz de ces modes qui contribueront, en les combinant avec les autres méthodes, à améliorer la précision sur la mesure de la phase complexe γ du mécanisme CKM.

1.2 Abstract in English

The LHCb experiment has been designed to study flavor physics, notably CP violation, on the LHC proton-proton collider. The first LHC run goes from 2011 to 2012, during which LHCb saved 3.19 fb^{-1} of data with a collision centre-of-mass energy at $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$ and $\sqrt{s} = 8 \text{ TeV}$. The analysis presented in this thesis is based on a data sample corresponding to the full first run of the LHC (2011-2012).

The Cabibbo-Kobayashi-Maskawa (CKM) mechanism describes the transitions between the quark's families and the CP violation in the Standard Model. In the previous decade, two dedicated experiments to flavor physics, BaBar and Belle, proved that the CKM mechanism is at work and dominated by standard effects. Now LHCb aim is to improve precision on measurements of CKM parameters, in order to serves as the Standard Model reference points, to make in parallel indirect search of New Physics looking for deviations from the Standard Model reference points. Accurate measurements of CKM parameters through different processes provide sensitivity to new physics effects, by testing the global consistency of the Standard Model. This thesis is included inside the first LHCb aim : to improve CKM parameters measurements to constrain the Standard Model.

This thesis reports the most precise measurement to date of the branching fraction of $B^0 \rightarrow \bar{D}^0 K^+ K^-$ decay, the first observation of the decays $B_s^0 \rightarrow \bar{D}^0 K^+ K^-$ and $B_s^0 \rightarrow \bar{D}^{*0} \phi$ with a polarization measurement for the second one, confirmation of the branching fraction measurement of $B_s^0 \rightarrow \bar{D}^0 \phi$, and upper limits on branching fraction of $B^0 \rightarrow \bar{D}^0 \phi$ decay and on $\omega - \phi$ mixing angle.

The observation of $B_{(s)}^0 \rightarrow \bar{D} K^+ K^-$ and $B_{(s)}^0 \rightarrow \bar{D}^{(*)0} \phi$ decays prepare the Dalitz analysis for these channels which will be used, combined with other methodes, to improve measurement on the γ complex-phase of the CKM mechanism.