



# Développement expérimental d'un capteur inertielle à atomes froids $^{87}\text{Rb}/^{85}\text{Rb}/^{133}\text{Cs}$

**Clément DIBOUNE**

Cette thèse porte sur le développement expérimental d'un accéléromètre à trois espèces atomiques :  $^{87}\text{Rb}/^{85}\text{Rb}/^{133}\text{Cs}$  et s'inscrit dans le contexte de l'amélioration des performances des capteurs inertiels.

Pour chaque espèce, l'accéléromètre se base sur l'utilisation de transitions Raman stimulées à deux photons permettant de manipuler les ondes de matière et de mettre en place un interféromètre de type Mach-Zehnder.

Un dispositif expérimental complet permettant d'atteindre cet objectif a été réalisé pendant cette thèse. Il a été mis en place avec le développement original d'un système laser fibré, d'un système micro-onde et d'une enceinte à vide rendant possible la manipulation simultanée des trois espèces atomiques. Le système laser fibré est composé uniquement de quatre sources laser permettant de générer les deux longueurs d'onde nécessaires, à 780 nm pour le rubidium et à 852 nm pour le césium en se basant sur l'utilisation de la technologie télécom et celle émergente à 2  $\mu\text{m}$ . Le laser césium est réalisé par somme de fréquence d'une source à 1560 nm et d'une source à 1878 nm. Celui pour les deux isotopes du rubidium est réalisé par doublage de fréquence d'une source à 1560 nm. L'ensemble des raies lasers nécessaires au refroidissement, à la manipulation et à la détection des espèces atomiques est généré par modulation de phase.

Des résultats préliminaires à l'obtention de l'interféromètre multi-espèce ont été la réalisation d'un piège magnéto-optique avec les trois espèces atomiques ainsi que la mesure de l'accélération de pesanteur avec l'isotope  $^{87}\text{Rb}$ .

**Jeudi 16 mai 2019 à 14h00**

**Laboratoire Aimé Cotton – Campus d'Orsay  
Bâtiment 505 – Rue du Belvédère  
91405 ORSAY**

***Salle Balmer***

Composition du jury :

Directrice de thèse : Laurence Pruvost (LAC, Orsay)

Encadrant : Nassim Zahzam (ONERA/DPHY, Palaiseau)

Rapporteurs : Michel De Labachellerie (TEMIS, Besançon)  
Pascal Szriftgiser (PHLAM, Lille)

Examineurs : Fetah Benabid (XLIM, Limoges)  
Chris Westbrook (LCF, Palaiseau)  
Bruno Desruelle (MUQUANS, Bordeaux)