

Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars)

Proposition de stage

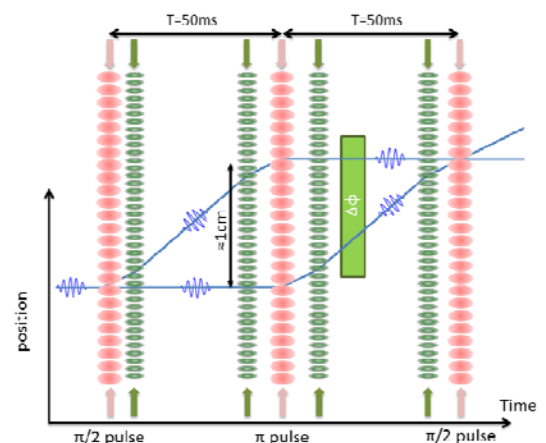
Date de la proposition : 01/10/2019

Responsable du stage / internship supervisor:	
Nom / name: Gauguet	Prénom/ first name : Alexandre
Tél : 05 61 55 60 32	Fax :
Courriel / mail: gauguet@irsamc.ups-tlse.fr	
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Collision Agrégats et Réactivité	
Code d'identification : LCAR UMR5589	Organisme : Université de Toulouse
Site Internet / web site: https://www.quantumengineering-tlse.org/research/atom-interferometry/	
Adresse / address: LCAR, 118 route de Narbonne, 31062 Toulouse	
Lieu du stage / internship place: LCAR	

Interférométrie atomique à grande séparation spatiale pour des tests de physique fondamentale

Les interféromètres atomiques permettent des mesures au niveau de l'état de l'art pour des grandeurs inertielles (accélération, rotation) et pour la détermination de constantes fondamentales (constante de structure fine, de gravitation). Par ailleurs, ces instruments pourraient permettre de tester, en laboratoire, des phénomènes de physique fondamentale (relativité, neutralité de la matière, énergie noire) habituellement étudiés à partir d'observations astrophysiques et à l'aide de très grands instruments.

Afin de repousser les limites des interféromètres atomiques, notre équipe développe un nouveau dispositif fondé sur l'utilisation d'atomes ultra-froids (condensats de Bose-Einstein) manipulés avec des réseaux optiques. La particularité du dispositif réside dans la séparation spatiale très importante des chemins interférométriques : la fonction d'onde de chaque atome est séparée de plusieurs centimètres pendant une durée de l'ordre de la seconde. Cela crée une situation quantique extrême qui permet d'étudier les phénomènes de cohérence à des échelles macroscopiques. De plus, ce dispositif permet de contrôler très précisément une perturbation (gravitationnelle ou électromagnétique) sur un seul bras de l'interféromètre, permettant de réaliser des tests de physique fondamentale.



Nous proposons notamment de tester la neutralité électrique de la matière qui est directement connectée à la quantification de la charge électrique. Cette mesure permet donc de tester des modèles de physique au-delà du modèle standard. Notre méthode améliorera la mesure de la charge du neutron et de la différence de charge entre le proton et l'électron par plusieurs ordres de grandeur. Pour cela, nous proposons une approche nouvelle fondée sur l'utilisation de phases géométriques pour nous affranchir de nombreux effets systématiques.

Le stagiaire participera à la mise en place du nouvel interféromètre. Le travail portera notamment sur la caractérisation d'un réseau optique pour manipuler l'ensemble atomique et obtenir une séparation très importante des bras de l'interféromètre. Ce stage pourra se poursuivre par une thèse dont l'objectif sera de réaliser la première mesure de la charge résiduelle des atomes par interférométrie atomique.

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : OUI

Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: CNES, Région, MESR, ANR

Lumière, Matière, Interactions	<input checked="" type="checkbox"/>	Lasers, Optique, Matière	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------------------	-------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------