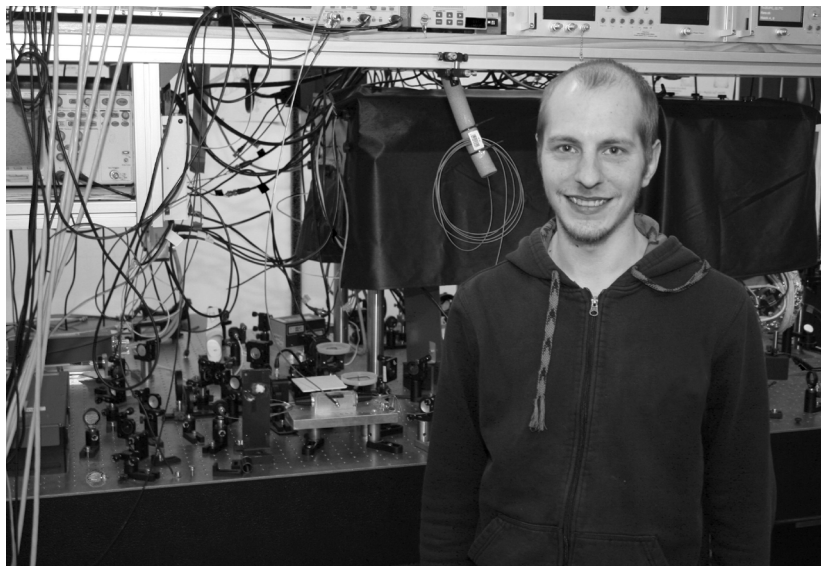




MESURER LA VITESSE DES IONS

+ PHYSIQUE ATOMIQUE



CYRIL CHATOU Je suis jeune chercheur d'Aix-Marseille Université en physique atomique au sein du PIIM*. Dans mon équipe, nous nous intéressons aux ions : des molécules auxquelles on a ajouté ou retiré des électrons. Nous plaçons ces ions dans un piège pour connaître leurs positions et les manipuler à l'aide de laser. L'objectif de mon projet de recherche est de réussir à mesurer précisément la vitesse des ions au sein du piège en utilisant la lumière qu'ils émettent, grâce à ce que l'on appelle l'effet Doppler. Je collabore également avec le Centre National d'Etude Spatial pour leurs projets d'horloge ionique pour satellite, des chronomètres à la fois très solides et très précis.

* Physique des interactions ioniques et moléculaires

« Mon plus grand plaisir dans la recherche expérimentale est la nécessité d'être à la fois spécialiste de son sujet mais également un bricoleur touche à tout, comme si votre plombier s'occupait aussi de votre compteur électrique ! »



Dans mon projet, je cherche à construire des horloges ioniques pour l'espace. Ces horloges doivent être extrêmement précises. En effet, une petite différence peut avoir des conséquences inattendues : si les satellites utilisés pour les GPS font une erreur d'1 seconde alors votre voiture sera 300 000 km plus loin sur votre plan !

C'est pourquoi, ces horloges se basent sur des ions placés dans un piège. Quand on envoie un laser sur ces ions piégés, ces derniers émettent de la lumière, caractérisée par une fréquence. Cette fréquence lumineuse permet de compter les secondes très précisément, car la fréquence représente un nombre de vibrations par seconde et permet de graduer très finement cette seconde, comme une règle gradue une distance. Pour compter précisément, il faut donc connaître la fréquence de ces ondes lumineuses.

Hors, les ions se déplacent à une

certaine vitesse ce qui modifie la fréquence réelle des ondes lumineuses. C'est ce qu'on appelle l'effet Doppler. Tout le monde a déjà entendu un camion de pompier passer à toute vitesse avec les sirènes allumées. Tout le monde a donc noté le changement de note, que l'on appelle aussi fréquence, entre le moment où le camion s'approche, nous dépasse puis s'éloigne. Cette déformation est produite par l'effet Doppler. Cet effet existe donc pour les ondes sonores mais également pour les ondes lumineuses.

Dans mon projet de recherche, je dois donc bien comprendre ce phénomène et son origine physique à la fois parce qu'il me permet de connaître la vitesse des ions mais aussi parce que je dois le supprimer pour créer des horloges à ions qui ne retardent pas et qui pourraient se montrer plus solides et moins chères que les horloges actuellement utilisées dans le cadre spatial.

LES OBJECTIFS

- + Mesurer la vitesse des ions
- + Évaluer l'effet Doppler qui s'exerce sur les ions
- + Créer des horloges ioniques utilisées dans le spatial