

Axe : Métrologie

L'utilisation d'atomes (ultra-)froids a permis le développement des instruments de métrologie parmi les plus précis à ce jour. En effet, la seconde est définie grâce à une première génération d'horloges atomiques utilisant une transition hyperfréquence dans le césium et le rubidium, refroidis à une température de quelques microkelvins. Aussi, une transition vers une nouvelle définition de la seconde basée sur une transition optique, dans des atomes froids de terres rares (strontium, ytterbium), est aujourd'hui en marche. De plus, la définition de l'accélération de la pesanteur g dans le SI porte une contribution du gravimètre à atomes froids, et l'actuel gyromètre atomique à l'état de l'art utilise des atomes froids. Ainsi, la maturité instrumentale de ces dispositifs a permis, d'une part, de voir ses effets systématiques limités par la physique fondamentale typique de gaz quantiques (collisions froides, indiscernabilité de spin, fonction d'onde multiparticulaire,...), et d'autre part, la création des entreprises de technologies quantiques telles que IxBlue en France et AOSense aux USA. La recherche sur des gaz quantiques caractérisés par des corrélations quantiques entre atomes et la compression du bruit de spin permet d'explorer un nouveau domaine, celui de la métrologie quantique avec, en particulier, la réalisation d'horloges atomiques sur puce, à faible nombre d'atomes.