

Soutenance de thèse de Xavier Baillard

22 janvier 2008 (13h30) – grand amphithéâtre de l'IAP / Observatoire de Paris

Horloge à réseau optique à atomes de Strontium

Afin de surpasser les performances des meilleurs horloges micro-onde actuelles, les fontaines atomiques, les recherches de ces vingt dernières années se sont portées sur les horloges optiques. Utilisant des transitions à des fréquences quatre ordres de grandeur plus importantes, l'exactitude et la stabilité de fréquence de ces horloges par rapport aux fontaines atomiques pourraient être améliorées d'un facteur 100. Néanmoins, les premières horloges optiques, utilisant des atomes neutres en chute libre ou un ion piégé, présentent des limites. Suite à une proposition datant de 2001, un nouveau type d'horloge est apparu, capable de combiner l'exactitude des meilleures horloges à ion ainsi que la très bonne stabilité des horloges à atomes neutres, grâce au piégeage d'atomes neutres dans un réseau optique. L'objet de mon exposé est de présenter l'horloge à réseau optique développée au LNE-SYRTE avec des atomes de Sr. Les résultats obtenus s'articulent selon trois axes. Le premier est l'évaluation des effets du piège sur l'exactitude de l'horloge. En effet, l'idée originale de ce nouveau type d'horloge est de pouvoir piéger les atomes à une longueur d'onde qui annule le déplacement lumineux du premier ordre de la fréquence de la transition. Il a été cependant nécessaire d'évaluer le niveau de cette annulation ainsi que les effets d'ordre plus élevé. Ensuite, les performances de l'horloge ont été évaluées en utilisant l'isotope fermionique 87Sr , initialement imaginé pour ce type d'horloge. Une exactitude au niveau de 10^{-15} et une fréquence en excellent accord entre les différents groupes utilisant le même isotopes ont été obtenus. Le dernier point présente une mesure originale effectuée avec l'isotope bosonique 88Sr suite à différentes propositions théoriques vantant ses performances. Cette mesure a été la première pour cet isotope et a permis de comparer les deux fonctionnements de l'horloge.

Laboratoire national de métrologie et d'essais

Établissement public à caractère industriel et commercial • Siège social : 1, rue Gaston Boissier - 75724 Paris Cedex 15 • Tél. : 01 40 43 37 00
Fax : 01 40 43 37 37 • E-mail : info@lne.fr • Internet : www.lne.fr • Siret : 313 320 244 00012 • NAF : 743 B • TVA : FR 92 313 320 244
Barclays Paris Centrale IBAN : FR76 3058 8600 0149 7267 4010 170 BIC : BARCFRPP