

Développement et réalisation d'une expérience pédagogique sur les horloges atomiques

Development and execution of a pedagogical experiment on atomic clocks

Porteur(s) : Y. Kersalé (FEMTO-ST)

Partenaire(s) :

Résumé du projet en Français :

L'objectif principal de ce projet d'une durée de 1 an est de mettre en œuvre l'oscillateur photonique de FEMTO-ST et de l'utiliser comme référence de fréquence du laser femto-seconde. Ce laser sera stabilisé sur une cavité Fabry-Pérot commerciale et ses performances seront évaluées par comparaison avec l'oscillateur saphir cryogénique disponible au laboratoire.

Parallèlement à l'étude et à la réalisation du laser stabilisé, il faudra relier physiquement le département Temps-Fréquence de FEMTO-ST, situé à l'ENSMM, au nœud RENATER de l'Université de Franche-Comté.

Résultats marquants :

Le laser stabilisé sur la cavité sphérique (fig. 1) est maintenant opérationnel et stabilisé sur sa température d'inversion (10°C).

Pour minimiser l'influence des paramètres extérieurs sur la cavité sphérique (bruit acoustique et fluctuation thermique) nous avons développés deux enceintes de protections. La caractérisation thermique montre que les fluctuations de notre climatisation sont réduites de 40 dB, par contre nous n'avons pu caractériser l'efficacité de ces protections au niveau acoustique.

Un lien, avec annulation de l'effet Doppler, a également été développé pour transférer la stabilité relative de fréquence de ce laser au laser femto-seconde du laboratoire. Les premières caractérisations à 10 GHz de ce laser montrent une stabilité relative de fréquence de $3 \cdot 10^{-15}$ à 1 s. Dans les prochaines semaines une analyse fine de tous les asservissements sera réalisée dans le but d'atteindre le bruit thermique de cette cavité qui est de $8 \cdot 10^{-16}$.

Après de nombreuses réunions de concertation avec le CRI de l'Université de Franche-Comté, le lien entre le nœud Renater de l'université et le département Temps-Fréquence de FEMTO-ST (ENSMM) a été validé. Celui-ci est en cours d'installation et devrait être finalisé d'ici la fin du mois.

Pictures with captions (curve, photo, scheme ...):

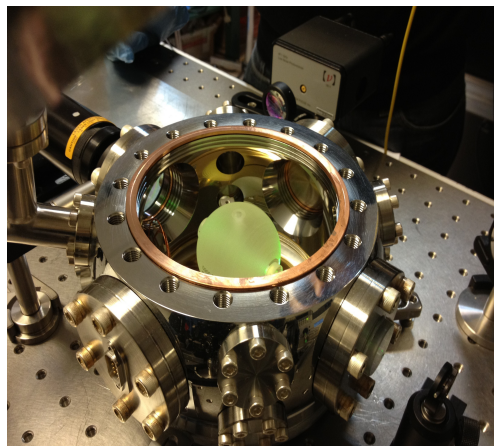


Fig.1 : Cavité sphérique utilisée pour stabiliser notre laser de référence