

LAMINUS - Lasers Moyen-INfrarouges Ultra-Stable largement accordables avec traçabilité au SI pour la physique spatiale, atmosphérique et fondamentale

Ultra-stable, widely tunable and SI-traceable mid-infrared lasers for space, atmospheric and fundamental physics

Porteur(s) : B. Darquié (LPL)

Partenaire(s) : R. Le Targat (SYRTE)

Résumé du projet en Français :

Le lien optique fibré REFIMEVE+ vise à distribuer une référence de fréquence dans le domaine optique (1542 nm) référencée sur les étalons primaires de fréquence du LNE-SYRTE, l'institut de métrologie temps-fréquence français. Parmi les partenaires du projet, le Laboratoire de Physique des Lasers (LPL) utilise d'ores et déjà ce signal, distribué avec une instabilité résiduelle de l'ordre de $1 \times 10^{-15}/\tau\tau$, pour des mesures de spectroscopie moléculaire de très haute précision. Le LPL développe depuis quelques années un spectromètre à ultra-haute résolution utilisant des lasers à cascade quantique (QCLs, de l'anglais *quantum cascade lasers*) moyen-infrarouges de haute stabilité asservis sur le signal de référence du LNE-SYRTE. Les objectifs du présent projet sont d'améliorer le dispositif expérimental en terme de résolution spectrale, de couverture spectrale, de sensibilité de détection et de flexibilité pour le rendre beaucoup plus polyvalent, et d'exploiter pleinement les sources QCLs ultra-stables pour la métrologie des fréquences de molécules d'intérêt atmosphérique, astrophysique et fondamentale, à des niveaux de précision inégalés. Une perspective importante est de démocratiser les mesures spectroscopiques de précision à des systèmes moléculaires polyatomiques de plus en plus complexes.

Abstract in English:

The optical fiber link network REFIMEVE+ aims at distributing a frequency reference in the optical domain (1542 nm) referenced to the primary frequency standards of LNE-SYRTE, the French time- frequency metrology institute. Laboratoire de Physique des Lasers (LPL), one of the consortium's partner, already takes full advantage of the ultra-stable signal, the distribution of which is realized with a technical noise of $10^{-15}/\tau\tau$, to carry out highly precise spectroscopic measurements on molecules. LPL has been developing for a few years an ultra-high resolution spectrometer based on highly stable mid-infrared quantum cascade lasers (QCLs) locked to the reference signal from LNE- SYRTE. The objectives of the present project consist in improving the current experimental setup in terms of spectral resolution, spectral coverage, detection sensitivity and flexibility to make it much more versatile, and to fully exploit the ultra-stable QCL sources for frequency metrology measurements on species of atmospheric, astrophysical and fundamental interest, at unprecedented levels of accuracy. An important prospect is to democratize precision spectroscopic measurements to increasingly complex polyatomic molecular systems.