



ID de Contribution: 200

Type: Orale

High-precision mid-infrared spectroscopy with a widely tunable SI-traceable frequency-comb-stabilised QCL

lundi 8 juillet 2019 18:00 (15 minutes)

There is an increasing demand for precise molecular spectroscopy, in particular in the mid-IR fingerprint window, whether it be for modelling our atmosphere, interpreting astrophysical spectra or testing fundamental physics. We present a high-resolution mid-IR spectrometer traceable to primary standards providing a unique combination of resolution, tunability, detection sensitivity and frequency control. A $10\mu\text{m}$ quantum cascade laser (QCL) is phase locked to an optical frequency comb stabilized to a remote $1.5\mu\text{m}$ ultra-stable reference located at the French national metrological institute. This signal is monitored there on atomic frequency standards and transferred via a noise-compensated fibre link. This results in a $\sim 0.1\text{Hz}$ QCL linewidth, a stability below 10^{-15} from 0.1 to 10s and a frequency uncertainty below 4×10^{-14} 1. The spectral range covered is $\sim 100\text{GHz}$, limited by the spectral window of the QCL used and we have demonstrated continuous tunability over a span of $\sim 1\text{GHz}$. We have used the apparatus to carry out saturated absorption spectroscopy in compact multipass cells and few-meter-long Fabry-Perot resonators, and demonstrate record sub-10kHz uncertainties on rovibrational frequencies of various species of interest for space and atmospheric physics, and for testing fundamental physics.

1 Argence et al, Nature Photon 9, 456 (2015); Santagata et al, Optica 6, 411 (2019)

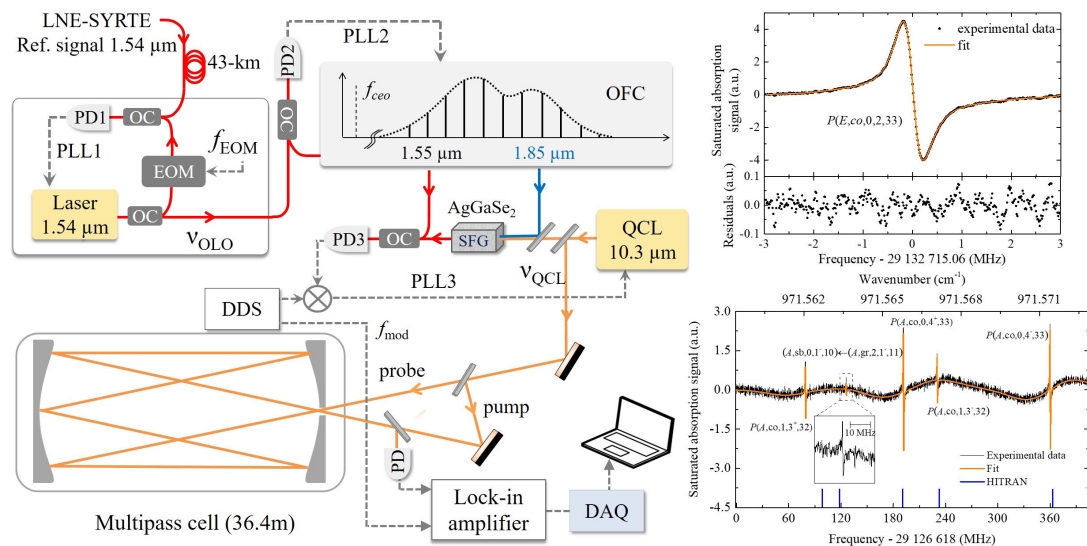


Figure 1:

Choix de session parallèle

1.4 Mesures de précision avec des peignes de fréquence optiques

Auteurs principaux: TRAN, Dang Bao An (Laboratoire de Physique des Lasers, Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité, CNRS, Villetaneuse, France); Dr SANTAGATA, Rosa (Laboratoire de Physique des Lasers, Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité, CNRS, Villetaneuse, France); Dr ARGENCE, Bérengère (Laboratoire de Physique des Lasers, Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité, CNRS, Villetaneuse, France); LOPEZ, Olivier (Laboratoire de Physique des Lasers, Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité, CNRS, Villetaneuse, France); Dr TOKUNAGA, Sean K. (Laboratoire de Physique des Lasers, Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité, CNRS, Villetaneuse, France); WIOTTE, Fabrice (Laboratoire de Physique des Lasers, Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité, CNRS, Villetaneuse, France); MOUHAMAD, Haniffe (Laboratoire de Physique des Lasers, Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité, CNRS, Villetaneuse, France); Dr GONCHAROV, Andrei (Laboratoire de Physique des Lasers, Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité, CNRS, Villetaneuse, France); Dr ABGRALL, Michel (LNE-SYRTE, Observatoire de Paris, Université PSL, CNRS, Sorbonne Université, Paris, France); Dr LE COQ, Yann (LNE-SYRTE, Observatoire de Paris, Université PSL, CNRS, Sorbonne Université, Paris, France); Dr ALVAREZ-MARTINEZ, Hector (LNE-SYRTE, Observatoire de Paris, Université PSL, CNRS, Sorbonne Université, Paris, France); Dr LE TARGAT, Rodolphe (LNE-SYRTE, Observatoire de Paris, Université PSL, CNRS, Sorbonne Université, Paris, France); Dr LEE, Won-Kiu (LNE-SYRTE, Observatoire de Paris, Université PSL, CNRS, Sorbonne Université, Paris, France); XU, Dan (LNE-SYRTE, Observatoire de Paris, Université PSL, CNRS, Sorbonne Université, Paris, France); Dr POTTIE, Paul-Eric (LNE-SYRTE, Observatoire de Paris, Université PSL, CNRS, Sorbonne Université, Paris, France); Dr AMY-KLEIN, Anne (Laboratoire de Physique des Lasers, Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité, CNRS, Villetaneuse, France); DARQUIÉ, Benoît (Laboratoire de Physique des Lasers, Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité, CNRS, Villetaneuse, France)

Orateur: DARQUIÉ, Benoît (Laboratoire de Physique des Lasers, Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité, CNRS, Villetaneuse, France)

Classification de Session: Séance Parallèle