

Source laser bifréquence à modulation BLU pour horloge CPT

Bifrequency laser source with SSB modulation for CPT clock

Porteur(s) : S. Guerandel (SYRTE)

Partenaire(s) : FEMTO-ST

Résumé du projet en Français :

Ce projet vise à permettre une nouvelle génération d'horloges compactes embarquables de très hautes performances amenée à succéder aux horloges atomiques actuelles à cellule de vapeur. L'objectif est de développer et caractériser une horloge atomique CPT à double modulation exploitant le piégeage cohérent de population en configuration push-pull sur vapeur de césium. Un premier modulateur électro-optique d'intensité type Mach-Zehnder (MZM) est utilisé pour générer des bandes latérales séparées de 9,2 GHz sans porteuse. Un second modulateur d'amplitude est placé en série pour alterner la polarisation laser afin d'optimiser le pompage et l'interrogation atomique. Il s'agit d'aboutir à une horloge ayant une stabilité de fréquence similaire aux meilleures horloges compactes de laboratoire actuelles, avec une possibilité d'intégration dans un banc laser guidé ou fibré compatible avec les technologies miniatures.

Résultats marquants :

Grâce au soutien initial de FIRST-TF, les neuf premiers mois de post-doc ont permis à Peter YUN de démarrer l'étude et l'assemblage d'un nouveau prototype d'horloge CPT :

- Conception et montage d'un banc laser à 894 nm constitué principalement d'une source DFB, un modulateur d'intensité, un modulateur de polarisation.
- Dispositif simple et compact permettant d'obtenir les bandes latérales résonantes séparées de 9192 MHz. Il s'agit d'un montage de spectroscopie par transfert de modulation qui permet d'asservir la fréquence laser décalée de 4596 MHz.
- Construction et optimisation d'une source micro-onde à 4596 MHz.
- Montage et caractérisation du modulateur d'intensité MZM. En particulier, la régulation thermique mise en place rejette environ 99% des fluctuations de la température ambiante.
- Une suppression de porteuse de 24 dB est obtenue en asservissant la commande continue du MZM par comparaison de phase entre le battement inter-bandes et le signal de référence à 4596 MHz.
- Montage et caractérisation du modulateur de polarisation
- Observation du spectre CPT en modulation de polarisation

Publications and communications linked with the funded project:

Soumis à EFTF 2014 « Constructive polarization modulation for coherent population trapping clock »

Peter Yun, Jean-Marie Danet, David Holleville, José Pinto Fernandes, Emeric de Clercq, Stéphane Guérandel

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

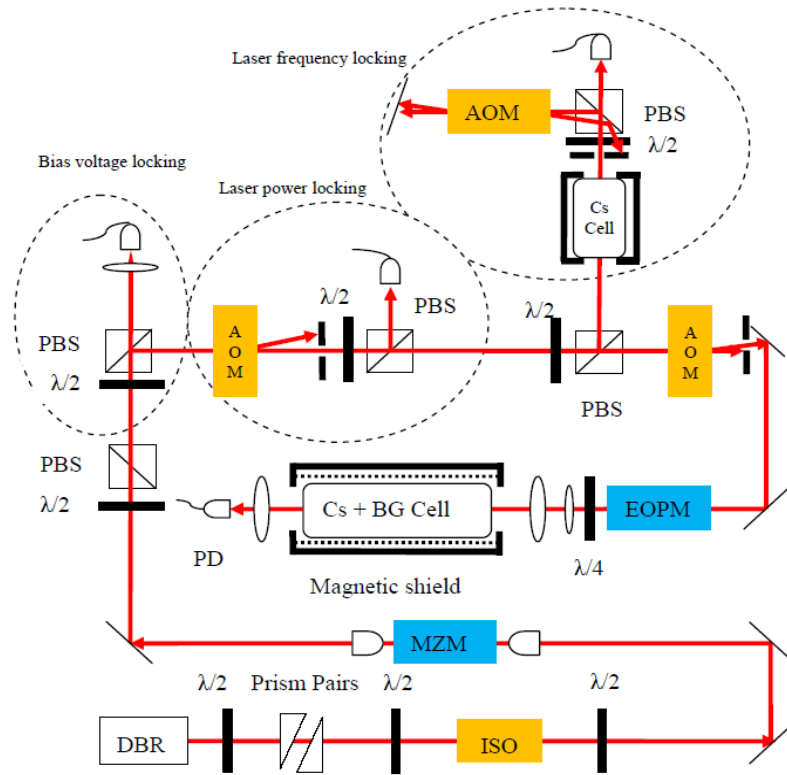


Schéma expérimental de l'horloge à double modulation.