

Seminar at FOTON Laboratory



Metrology of Optical Frequencies and Compact Frequency Combs

Dr. Vincent Roncin

Laboratoire de physique des lasers (UMR7538)

Université Paris 13

Villetaneuse, France

Monday 12 February 2018

10:30-12:30

ENSSAT, Lannion

137C

Abstract

In a first part of my presentation I will remind fundamental basics of Time and Frequency Metrology with experimental tools (molecular references and stability transfer cavities) and mathematical tools (Allan Variance) needed for metrological characterization of optical oscillators.

I will illustrate my presentation with two common laser stabilization techniques: the first one aims to provide short term stability using a stable cavity (Pound-Drever-Hall technique), the second to give long term stability using a molecular transition in a vapor cell (saturated absorption technique).

In a second part, I will introduce compact frequency combs technology and their interest for metrology applications. Then I will present our recent experimental results on a frequency comb, based on a semiconductor Mode Locked laser Diode stabilized onto a fibered transfer-cavity referenced on an Acetylene transition in saturated absorption. Finally, I will discuss about frequency comb stabilization based on optical injection assisted with optoelectronic feedback.

Résumé :

Je présenterai dans une première partie les grands principes de la métrologie Temps-Fréquences : outils expérimentaux (référence, cavité de transfert) et outils mathématiques (variance d'Allan) pour la caractérisation métrologique des oscillateurs optiques. Je présenterai deux exemples de techniques de stabilisation en fréquence d'un laser : l'une sur une cavité ultra-stable (Pound-Drever-Hall) et l'autre sur une transition moléculaire par la technique d'absorption saturée en cellule.

Dans une seconde partie, je parlerai des peignes de fréquences compacts et présenterai nos résultats sur la stabilisation et le référencement d'un laser multifréquences, sur une cavité de transfert à fibre

référéncée sur une transition d'Acétylène. Je discuterai des avantages d'une stabilisation mixte conjuguant stabilisation optoélectronique et affinement du peigne par injection optique.

Vincent Roncin : Après un DEA « Lasers, Métrologie et Communications », une thèse industrielle à Lannion et 6 années de contrats de recherche au laboratoire FOTON sur les dispositifs de régénération optique et récupération d'horloge à très haut-débit, Vincent Roncin a rejoint le laboratoire de Physique des Lasers en 2009 comme Maître de Conférences dans l'équipe Métrologie et Tests Fondamentaux. Il a travaillé sur les liens optiques fibrés pour le transfert de références métrologiques. Il a ensuite initié une nouvelle thématique sur les peignes de fréquences compacts. Il est depuis 2015 coordinateur du projet SPIRAL soutenu par le Labex First-TF.

FOTON contact: Stéphane Trebaol (stephane.trebaol@enssat.fr)