

Demande d'une bourse doctorale

Demandeur : Min W. Lee (LPL, Equipe PON)

Sujet de thèse : Génération des nombres aléatoires utilisant une diode laser sous un retour optique à haut débit

De nos jours, le besoin de la sécurité des données s'accroît rapidement. Le nombre aléatoire peut fournir la sécurité de données par le cryptage. Il est donc important de générer des nombres aléatoires à un débit élevé. La première génération de nombre aléatoire utilisant la dynamique chaotique d'une diode laser soumise à un retour optique a été démontrée en 2008. Très récemment, la génération de nombre aléatoire a été démontrée à un débit de 640 Gb/s en utilisant une dynamique chaotique.

Récemment, nous avons démontré la génération d'une dynamique aléatoire utilisant une diode laser sous un retour optique par la rétrodiffusion Brillouin stimulée [1]. L'émission d'une diode laser est injectée dans une fibre de 4km afin de stimuler la rétrodiffusion Brillouin. L'émission rétrodiffusée par cet effet est réinjectée dans la diode laser pour générer une dynamique aléatoire (voir la figure 1). C'est ainsi que le comportement dynamique aléatoire de l'émission de la diode laser est obtenu. Nous allons utiliser cette dernière avec un convertisseur analogique-numérique rapide pour générer des nombres aléatoires numériques à haut débit. Néanmoins, la conversion analogique-numérique à 8-bit d'une dynamique aléatoire ne permet pas de générer directement des nombres aléatoires numériques. Ceci est dû à la caractéristique de la numérisation de signal analogique. Il existe des méthodes pour remédier ce problème comme utiliser seulement les derniers 4 bits sur 8 bits convertis. Ceci est une perte et cause une diminution de débit. Dans cette thèse, nous proposons une autre approche en combinant des signaux binaires dans le système optique. Ainsi, la totalité de nombre de bits sera utilisée pendant la conversion pour générer des signaux numériques aléatoires à un débit de 320 Gb/s. Ce débit entre dans l'état de l'art au niveau international et la nouvelle approche permettra potentiellement d'atteindre à un débit supérieur à 1Tb/s. Afin d'analyser la caractéristique aléatoire de signaux numériques, nous allons également travailler sur le test NIST (National Institute of Standards and Technology).

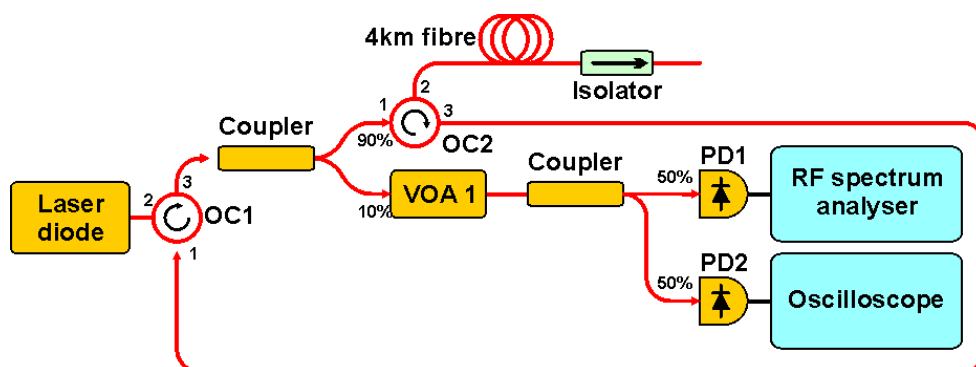


Figure 1. Schéma expérimental pour la génération d'une dynamique aléatoire. OC : Circulateur optique, VOA : Atténuateur optique variable, PD : Photodétecteur.

Bibliographie

- [1] L. J. Quintero-Rodríguez, I. E. Zaldívar-Huerta, Y. Hong, C. Masoller et M. W. Lee, « Permutation entropy analysis of the output of a laser diode under stimulated Brillouin scattering optical feedback », *Opt. Express*, **29**(17), pp. 26787-26792 (2021), <https://doi.org/10.1364/OE.434071>.