Metz, le 27 juin 2014

COMMUNIQUE DE PRESSE

Dites "pile ou face" en moins d'un centième de nanoseconde!
Une diode laser bat le record dans la génération de nombres aléatoires…

Des chercheurs du laboratoire LMOPS* viennent de réaliser le générateur physique de nombres aléatoires à la fois le plus simple et le plus rapide du monde avec plus de 100 000 millions de bits aléatoires créés par seconde en exploitant la dynamique chaotique d'une simple diode laser.

* Laboratoire Matériaux Optiques, Photonique et Systèmes-Département OPTEL (Supélec et Université de Lorraine en France) et du groupe B-PHOT de la Vrije Universiteit Brussel en Belgique

Pile ou face? Cette expérience classique de nos jeux d'enfants traduit un concept mathématique fondamental, celui du hasard. En reproduisant cette expérience un grand nombre de fois, et bien que le résultat soit aléatoire, on compte autant de fois "pile" que "face" ou, dit en langage mathématique, la probabilité est identique d'obtenir l'un ou l'autre de ces deux résultats. Dans notre société de l'information où les informations justement sont converties en signaux binaires - successions de 0 et de 1 appelées bits- cette expérience de lancer de pièce génère 1 bit d'information aléatoire. La génération numérique de signaux aléatoires est au coeur aujourd'hui des systèmes informatiques de sécurisation des données, d'authentification, de logiciels de simulation Monte-Carlo, ou encore de jeux de hasard. Ces données sécurisées devant être générées à des débits de plus en plus élevés, cela motive naturellement la recherche de sources d'information numérique aléatoire autrement plus rapides que le simple lancer de pièce à deux faces!

C'est dans ce contexte que deux équipes de chercheurs du laboratoire LMOPS* viennent d'apporter une contribution significative [1] en exploitant l'une de leur importante découverte publiée en 2013 [2]. Comme l'explique Marc Sciamanna, Responsable du Département OPTEL et Directeur Adjoint du laboratoire LMOPS*, « ***le comportement d'une diode laser - composant générant un faisceau intense de lumière et couramment rencontré, par exemple, dans les systèmes de communication par fibre optique - peut devenir imprévisible ou plus précisément « chaotique »***. ***En numérisant cette émission laser chaotique, le signal numérique généré présente toutes les caractéristiques d'un signal numérique aléatoire à très haut débit ».***

Le laser devenu chaotique réalise en quelque sorte l'opération 'pile ou face' en un temps de moins d'un centième de nanoseconde, soit générant plus de 100 000 millions de bits aléatoires par seconde. Cette source physique de nombres aléatoires dépasse de très loin les performances des autres sources physiques utilisées actuellement, notamment celles exploitant le bruit électronique, bruit thermique ou encore les résultats aléatoires d'expériences de la physique quantique.

Les générateurs de nombres aléatoires sont couramment utilisés par la sécurisation de données et les jeux de hasard. Cette découverte majeure laisse ainsi entrevoir de nombreuses applications.

[1] "Physical random number generation from chaotic laser diode", M. Virte, E. Mercier, H. Thienpont, K. Panajotov, M. Sciamanna, arxiv 1406:3005, à paraître dans Optics Express (2014).
[2] "Deterministic polarization chaos from a laser diode", M. Virte, K. Panajotov, H. Thienpont, M. Sciamanna, Nature Photonics 7, 60-65 (2013).

Contacts :

OPTEL-LMOPS (Supélec), Marc.sciamanna@supelec.fr / +33 687 431778
Supélec, Mariane.Dubiez@supelec.fr / www.supelec.fr / www.integrer-supelec.fr
Université de Lorraine, Fanny.lienhardt@univ-lorraine.fr / 06 75 04 85 65