



# Institut de physique

Actualités scientifiques

## Mesurer à la fois l'intensité et la phase d'un signal optique unique avec une grande résolution et sur une large fenêtre temporelle

Octobre 2018

Des physiciens viennent de mettre au point un dispositif permettant de mesurer l'intensité et la phase d'une onde lumineuse (éventuellement aléatoire) sur une durée de plusieurs dizaines de picosecondes et avec une résolution temporelle de 80 femtosecondes.

Les techniques d'imagerie temporelle permettent de mesurer l'évolution temporelle de la puissance lumineuse avec une résolution de l'ordre de plusieurs centaines de femtosecondes et sur une durée de plusieurs centaines de picosecondes. Dans de nombreuses applications, il est toutefois nécessaire de disposer non seulement de l'intensité du signal lumineux, mais aussi de sa phase.

En combinant l'approche des lentilles temporelles avec une mesure hétérodyne, des physiciens du Laboratoire Physique des lasers, atomes et molécules (PhLAM, CNRS/Univ. Lille) ont conçu et démontré une nouvelle approche permettant de mesurer en temps réel à la fois l'intensité et la phase de la lumière avec une résolution de 80 femtosecondes et sur une durée de plusieurs dizaines de picosecondes. Un encodage spatial leur a permis de capturer le signal comme une image à deux dimensions, l'un des axes correspondant à l'amplitude des quadratures et l'autre à l'évolution temporelle. Ce travail est publié dans la revue *Nature Photonics*.

En permettant la mesure ultrarapide de l'amplitude et de la phase du champ électrique, le développement de ces nouveaux dispositifs de mesures ouvre la voie à de nouvelles études fondamentales d'optique statistique et d'optique non linéaire statistique, notamment la turbulence optique.



Vue artistique de la dynamique ultrarapide d'ondes lumineuses aléatoires observée à l'aide d'une lentille temporelle. La lentille temporelle hétérodyne et l'holographie temporelle permettent l'enregistrement de la phase et de l'amplitude avec une résolution de l'ordre de 80 fs. © Anastasia Lukina

### En savoir plus

Single-shot measurement of phase and amplitude by using a heterodyne time-lens system and ultrafast digital time-holography

A. Tikan, S. Bielawski, C. Szwaj, S. Randoux et P. Suret  
*Nature Photonics* (2018), doi:10.1038/s41566-018-0113-8

### Contact chercheur

Pierre Suret, Professeur à l'Université de Lille et chercheur au PhLAM

### Informations complémentaires

Laboratoire Physique des lasers, atomes et molécules (PhLAM, CNRS/Univ. Lille)  
Centre d'études et de recherches lasers et applications (CERLA, Univ. Lille)

cnrs

www.cnrs.fr

Institut de Physique

CNRS - Campus Gérard Mégie  
3 rue Michel-Ange, 75794 Paris Cedex 16  
T 01 44 96 42 53  
inp.com@cnrs.fr  
www.cnrs.fr/inp

Illustration du bandeau : © Cyril FRESILLON / Daumet / CNRS Photothèque