

## DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE DE FAISCEAUX OPTIQUES NON CONVENTIONNELS

DIRECTEUR DE THESE:

PROF. DR. DELPHINE WOLFERSBERGER

CO-DIRECTEUR DE THESE:

DR. NICOLAS MARSAL

### Description succincte du sujet de thèse :

Nos besoins croissants en bande passante pour la transmission d'information et la capacité de stockage ainsi que les avancées importantes dans l'intégration technologique de composants opto-électroniques rapides conduisent à la nécessité de définir un changement de paradigme vers un traitement tout optique de l'information. Nous étudions depuis plusieurs années au sein de notre laboratoire des phénomènes de morphogénèse optique (auto-organisation de la lumière en des structures dynamiques complexes) dans la perspective de développer des systèmes remplissant de nouvelles fonctionnalités telles que des mémoires optiques adressables. En effet, un faisceau laser entrant dans un milieu non linéaire spatialement étendu peut subir une structuration spatiale transverse, connue sous le nom de pattern (motif auto-organisé de lumière) [1]. Le processus à l'origine de sa formation est connu sous le nom d'instabilité de modulation. Nous avons montré que cette instabilité peut survenir en présence de faisceaux dits non conventionnels, comme par exemple un faisceau optique vortex possédant un moment orbital angulaire [2]. Ces résultats motivent donc des travaux théoriques et expérimentaux prenant en compte l'utilisation d'autres faisceaux dits non conventionnels (par exemple de type Airy [3], Bessel, Mathieu, Weber...).

La thèse proposée se focalisera donc principalement sur l'étude de la dynamique spatio-temporelle résultant de l'interaction non linéaire de faisceaux optiques non conventionnels dans des systèmes étendus. Ces idées ouvrent des perspectives nouvelles pour l'étude physique des propriétés spatio-temporelles de l'interaction lumière-matière et permettent d'envisager le développement de systèmes optiques remplissant de nouvelles fonctionnalités telles que des commutateurs optiques rapides, des amplificateurs et/ou des mémoires optiques.

[1] N. Marsal, L. Weicker, D. Wolfersberger, M. Sciamanna, *Physical Review Letters* **118**:013902 (2017).

[2] V. Caultet, N. Marsal, D. Wolfersberger, M. Sciamanna, *Physical Review Letters* **108**:263903 (2012).

[3] N. Wiersma, N. Marsal, M. Sciamanna, D. Wolfersberger, *Scientific Reports*, **5**:13463 (2015).

### Compétences :

Modélisation et simulation de systèmes physiques multi-échelles. Mise au point de systèmes expérimentaux innovants.

### Mots clés :

Optique non-linéaire, physique, photonique.

### A propos de la Chaire Photonique:

La Chaire Photonique est une structure unique en France créée en 2017 à CentraleSupélec sur son Campus de Metz, au sein du laboratoire Matériaux Optiques, Photonique et Systèmes (LMOPS). Elle répond à la fois à un besoin et à une ambition de promouvoir et développer la photonique - science et techniques exploitant la lumière. Cette Chaire Photonique est soutenue par CentraleSupélec, la Fondation Supélec, l'entreprise Airbus Group (GDI Simulation), l'Union Européenne, l'Etat, la Région Grand-Est, le Département de la Moselle et Metz Métropole. Dans le cadre de ses missions, la Chaire Photonique porte l'initiative de la création d'un réseau fort et pérenne d'acteurs de la photonique en Région Grand-Est et au-delà en France et à l'international, incluant à la fois des partenaires académiques et des partenaires industriels.

Candidatures (CV + lettre de motivation) à envoyer au plus tard le **31 juillet 2017** à [delphine.wolfersberger@centralesupelec.fr](mailto:delphine.wolfersberger@centralesupelec.fr) et [nicolas.marsal@centralesupelec.fr](mailto:nicolas.marsal@centralesupelec.fr)