

CONTRACTS DOCTORAUX 2021

Titre du projet de thèse : **Topologie photonique dans des boucles de fibres couplées**

Directeur de thèse : **Stéphane Randoux**

Co-encadrant : **Alberto Amo García**

Laboratoire(s) d'accueil : **PhLAM**

Programme(s) éventuels de rattachement (CPER, Labex/Equipex, ANR, Europe, LAI, ...) : ERC Emergentopo, Labex CEMPI, I-Site cluster Dydico, CPER P4S.

Cotutelle (O/N) : Non

Tout autre information utile :

Résumé du projet de thèse:

La topologie est l'étude des propriétés d'un système physique qui restent inchangées suite à une déformation. Ces propriétés sont intimement liées aux symétries dudit système, et peuvent donner lieu à l'apparition de canaux de propagation dont la transmission de particules est robuste au désordre. Ces idées ont été employées dans le cadre de la photonique pour implémenter des circuits photoniques topologiques sur puce dans lesquels la lumière se propage de façon extrêmement efficace.

Ce projet vise à implémenter expérimentalement un système de fibres optiques couplées pour l'étude de nouvelles propriétés topologiques de la lumière. Notamment, ce système permettra d'accéder à un régime jusqu'à présent très peu exploré dans lequel les propriétés topologiques apparaissent grâce à la modulation temporelle du système physique. Nous envisageons de dévoiler des nouvelles phases topologiques pour la lumière dans des réseaux multiplexés à une et à deux dimensions, et étudier la robustesse de ces phases topologiques en présence d'effets non-linéaires de la lumière.

La thèse vise à étendre les activités de recherche liées à la bourse d'excellence ERC Consolidateur EmergenTopo, dont le sujet principal est l'étude de propriétés topologiques des réseaux photoniques.

PhD GRANTS 2021

PhD project title: **Topological photonics in coupled fibre rings**

PhD Supervisor: **Stéphane Randoux**

Co-supervisor(s) (if any): **Alberto Amo García**

Laboratory: **PhLAM**

Research program(s) concerned (CPER, Labex/Equipex, ANR, Europe, LAI ...): ERC Emergentopo, Labex CEMPI, I-Site cluster Dydico, CPER P4S.

Cotutelle (Y/N): No

Any other relevant information:

PhD project summary:

Topology is the study of the properties of a physical system that remain unchanged under a smooth distortion of the system. These properties are intimately related to the symmetries of the system, and can give rise to the appearance of particle propagation channels extremely robust to disorder. These ideas have been employed in the context of photonics to implement on-chip topological photonic circuits in which light propagates with unprecedented efficiency.

This project aims to implement experimentally a coupled fiber ring system for the study of new topological properties of light. In particular, this system will make it possible to access a regime which has so far been remained quite explored, in which topological properties appear thanks to the temporal modulations. We plan to unveil new topological phases for light in one- and two-dimensional multiplexed networks, and to study the robustness of these topological phases in the presence of optical non-linear effects.

The thesis aims to extend the research activities related to the ERC Consolidator EmergenTopo project, whose main subject is the study of topological properties of photonic networks.