

### Contrats doctoraux 2026

**Titre du projet de thèse :** Exploration de phases topologiques dans des systèmes dynamiques avec des gaz quantiques ultrafroids

**Directeur(s) de thèses :** Radu Chicireanu (PhLAM) / Adam Rançon (PhLAM)

---

#### Résumé du projet de thèse (en 20 lignes maximum) :

Les phases topologiques constituent une classe d'états quantiques présentant des propriétés globales robustes face aux défauts et perturbations. Bien que souvent associées aux matériaux exotiques comme les isolants topologiques, ces phases peuvent également émerger dans des systèmes périodiquement modulés (systèmes de Floquet), offrant un cadre idéal pour l'étude de la topologie hors équilibre.

Cette thèse portera sur l'étude numérique et la réalisation expérimentale d'un modèle topologique à l'aide d'un condensat de Bose–Einstein (BEC) de potassium soumis à des impulsions lumineuses périodiques, s'inspirant du paradigme du rotateur frappé quantique. Le projet s'appuiera sur un schéma récemment démontré par l'équipe, combinant des potentiels optiques dépendants du spin et couplage Raman modulé, permettant d'induire un couplage spin–orbite effectif.

L'objectif principal sera d'identifier et de caractériser les signatures de phases topologiques, telles que les transitions entre états localisés et délocalisés ou l'apparition d'invariants topologiques dans le spectre de quasi-énergie. Le travail inclura la participation aux expériences BEC du PhLAM, l'analyse des dynamiques atomiques et le développement de simulations numériques en lien avec les collaborations théoriques.

Cette thèse s'inscrit dans un projet ANR financé en cours.

**Date de recrutement envisagée :** 01/09/2026

**Contact (adresse e-mail) :** [radu.chicireanu@univ-lille.fr](mailto:radu.chicireanu@univ-lille.fr)

**Remarques/commentaires supplémentaires :**

---