

Contrats doctoraux 2026

Titre du projet de thèse : Oscillateurs Mamyshev fibrés

Directeur(s) de thèses : Olivier Vanvincq (PhLAM) / Simon Boivinnet (PhLAM)

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

Les oscillateurs Mamyshev sont un type d'architecture laser impulsif dont la cavité est constituée d'une paire de filtres décalés en longueur d'onde et séparés par des fibres amplificatrices. Le verrouillage de mode est assuré par le fait que seules les impulsions possédant une puissance crête élevée sont suffisamment élargies spectralement par effet Kerr pour pouvoir passer successivement à travers les deux filtres. Les performances des oscillateurs Mamyshev sont intéressantes puisqu'il est possible de générer, après recompression, des impulsions femtosecondes avec une puissance crête de l'ordre de plusieurs MW. Ces oscillateurs sont donc de bons candidats pour l'imagerie non-linéaire biomédicale ou le traitement des matériaux.

Toutefois, même si l'architecture d'une cavité Mamyshev peut paraître simple, il est possible d'observer différents régimes : fondamental, harmonique mais aussi état lié à impulsions liées ou chaos. De plus, le démarrage de l'oscillateur est souvent délicat et il peut s'avérer nécessaire d'injecter une impulsion provenant d'un autre laser ou généré par un bras annexe. Enfin, les fréquences de répétition en régime fondamental sont généralement faibles (quelques dizaines de MHz) car l'élargissement spectral par effet Kerr nécessite une longueur de fibre conséquente.

L'étude numérique de l'oscillateur en régime transitoire couplant l'équation de Schrödinger nonlinéaire avec les équations de taux de l'inversion de population devrait permettre une meilleure compréhension de la formation des différents régimes. Cette étude donnera également des pistes (concernant les caractéristiques des fibres et des filtres, l'ajout de composants spécifiques dans un bras, etc.) qui seront testées expérimentalement pour obtenir le régime désiré ou pour permettre un démarrage plus aisé de l'oscillateur.

Date de recrutement envisagée : 01/09/2026

Contact (adresse e-mail) : olivier.vanvincq@univ-lille.fr

Remarques/commentaires supplémentaires :
