

PROPOSITION DE SUJET POUR STAGE

Titre : Etude de micro et nanostructures électro-optiques membranaires

Mots clés : FEM (Finite Element Method), Niobate de Lithium, Electro-optique

Auteur : Nadège Courjal ; **Tél + email :** 03-81-66-55-85 Nadege.courjal@femto-st.fr

Lieu principal du déroulement du projet : Site de FEMTO-ST

Sujet : L'objet général du projet est de répondre à un besoin croissant en composants optoélectroniques compacts à faible consommation d'énergie. Ce besoin concerne des secteurs très divers : biomédical, télécommunications optiques, aérospatial, défense, multimédia, environnement.... Dans ce contexte, il s'agira pour l'étudiant de modéliser, concevoir et caractériser des micro et nanostructures électro-optiques. La modélisation s'effectue par la méthode des éléments finis (FEM en anglais : Finite Element Method), grâce au logiciel Comsol®. Ce projet s'inscrit dans un programme de recherche et d'innovation, en partenariat avec trois entreprises françaises du domaine de la photonique.

Nous développons à FEMTO-ST des composants électro-optiques compacts à base de guides à hauts facteurs de forme et de cristaux photoniques sur niobate de lithium depuis 2011 [1-3], et nous observons dans ces structures des phénomènes non-linéaires et thermiques qui peuvent servir de base à une nouvelle génération de composants actifs.

Le stage visera à étudier les effets multi-physiques dans les membranes niobate de lithium. Un intérêt particulier sera porté aux contributions mécaniques et thermiques sur les comportements optiques. Ce projet se décomposera en plusieurs étapes :

- 1) Initiation au logiciel COMSOL et recherche bibliographique
- 2) Modélisation des guides électro-optiques en membrane
- 3) Analyse des effets thermiques et de puissance
- 4) En parallèle : montages de validation expérimentale



Fig. 1 : Aperçu du système d'intérêt : guide confiné localement pour application en modulateurs, spectromètres ou capteurs

Cette étude pourra être complétée par des mesures expérimentales et fabrication en salle blanche si l'étudiant le souhaite. Elle est financée par un contrat ANR et européen ActPhast.

[1] N. Courjal, F. Henrot, C. Guyot, E. Fizaine, WO2016097658A1

[2] N. Courjal, A. Gerthoffer, F. Henrot, J.-Y. Rauch, C. Guyot, B. Edouard, WO20115114060 A

[3] V. Calero, R. Salut, M. Suarez, B. Robert, A. Caspar, N. Courjal, M.-P. Bernal, "Ultra wideband-high spatial resolution-compact electric field sensor based on Lab-on-Fiber technology", Scientific Reports, **9**, 8058 (2019)

Support technique – matériel à disposition : Ordinateurs de calculs, logiciel comsol + salle de caractérisation avec banc de mesure OCT, plateforme technologique MIMENTO

Industriels concernés : Kapteos, iX-Blue, KYLia

Stage de 6 mois, Gratification prévue de 550 € par mois.

L'étudiant doit avoir un niveau confirmé en optique.

Candidature : envoyer un CV à nadege.courjal@femto-st.fr.