

OFFRE DE MAÎTRISE EN PHYSIQUE

Centre d'Optique, Photonique et Laser (COPL), Université Laval, Québec (Qc), CANADA

Résumé

Dans le cadre du projet international France-Canada PROTEus : PReinting of exOTic multi-maTErials fibers financé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) en France et le Conseil de Recherches en Sciences Naturelles et en Génie du Canada (CRSNG), le Centre d'Optique, Photonique et Laser (COPL) à Québec propose un projet de Maîtrise en Physique. Ce programme s'intègre au sein d'un consortium international PROTEus composé de chercheurs provenant de 5 laboratoires de recherche : ICB à Dijon, COPL à Québec, ICMCB, CELIA et ISM à Bordeaux. Le projet, qui impliquera de façon étroite les 5 partenaires, porte sur la conception d'une imprimante 3D pour la fabrication additive de verres chalcogénures et polymères spéciaux.

Objectifs et Description du Projet

Le projet de maîtrise proposé vise à concevoir une imprimante 3D permettant l'extrusion combinée de verres chalcogénures avec des polymères spéciaux (électro-conducteurs, électro-optiques, etc.) pour la fabrication additive de composants multi-matériaux pour l'optique et la photonique, incluant la fabrication de préformes pour l'étrépage de fibres optiques. L'utilisation des techniques d'impression 3D doit en effet permettre la fabrication de composantes et/ou préformes de géométries/structures/association de matériaux complexes, impossibles à obtenir par les procédés de fabrication conventionnels.

La faisabilité de l'impression 3D de verres chalcogénures a été récemment démontrée par le consortium PROTEus (https://www.osa.org/en-us/about_os/newsroom/news_releases/2019/researchers_use_3d_printer_to_print_glass/).

Les verres chalcogénures sont des matériaux d'excellence pour les applications infrarouge, de par leur transmission étendue dans le domaine infrarouge (jusqu'à 10-15 μm vs 3-4 μm pour les verres d'oxydes) et leurs basses températures caractéristiques (e.g. extrusion autour de 330-350°C). Il a ainsi été possible de tirer profit de cette dernière caractéristique afin d'imprimer des verres chalcogénures à partir d'une imprimante 3D commerciale modifiée. Plusieurs défis doivent cependant être à présent relevés afin de pouvoir imprimer de plus grandes pièces en vue d'obtenir notamment des préformes de verres pour l'étrépage de fibres optiques.



Ce travail de maîtrise s'articulera autour de 2 volets :

- concevoir une imprimante 3D permettant une meilleure gestion des gradients thermiques et notamment la possibilité de recuire la pièce imprimée afin de limiter les contraintes mécaniques induites lors de son refroidissement;
- concevoir une imprimante permettant la co-extrusion (2 extrudeurs) de verres chalcogénures et de polymères spéciaux pour la fabrication de composants/préformes multimatériaux.

PROTEus

Les récentes percées dans le domaine de la photonique ont eu un impact technologique majeur dans différents secteurs allant de la santé aux télécommunications en passant par la sécurité/défense, tout en générant d'énormes défis à relever. Le projet PROTEus a pour mission de développer de nouveaux paradigmes technologiques dans le domaine des fibres optiques. Plus précisément, les activités de recherche de ce projet international sont concentrées autour des thématiques de l'impression laser 3D et des fibres optiques multi-matériaux combinant verres, vitrocéramiques et métaux. Le projet PROTEus, fort de l'écosystème scientifique favorable dont il profite grâce à l'association des universités de Bordeaux, de Bourgogne et Laval, offre un cadre privilégié pour des activités de recherche en fabrication de fibres multi-matériaux et leur traitement assisté par laser. Des approches d'écriture soustractive, additive et laser seront utilisées pour l'ingénierie de structures photoniques complexes. L'expertise synergique de classe mondiale du consortium abordera les questions de la combinaison des matériaux dans les fibres optiques en vue d'améliorer l'intégration des dispositifs et la qualité des interfaces multi-matériaux, le but ultime étant de transférer ce haut savoir vers l'industrie de haute technologie.

Le projet PROTEUS bénéficie également d'un encadrement par l'unité mixte internationale dénommée LIA-LuMAQ (LIA : Laboratoire International Associé; LuMAQ : Lumière, Matière, France Québec) regroupant des laboratoires de recherche provenant des institutions françaises (CNRS, CEA, Bordeaux INP, université de Bordeaux) et des institutions canadiennes (Université Laval, INRS) avec 3 centres de recherche à Bordeaux (ICMCB, CELIA et ISM) et 2 centres de recherche à Québec (COPL, CEMT). Le LIA-LuMAQ permet le déploiement de ressources humaines et matérielles favorisant le développement de nouveaux concepts et technologies portant sur les interactions laser-matière afin de concevoir des nouvelles architectures de matériaux pour la photonique et les lasers innovants (pour les télécommunications, la santé et l'énergie).

Le présent projet de Maîtrise sera dirigé par le Pr. Younès Messaddeq du département de Physique, Génie Physique et d'Optique de l'Université Laval.

Profil recherché

- **Génie Physique, Génie Mécanique, Génie Chimique.**
- **Qualités personnelles : Curiosité scientifique, ténacité, débrouillardise**
- **Aptitudes pour la gestion de projet et le travail autonome/en équipe**
- **Excellentes capacités rédactionnelles et de présentation orale, en français et en anglais**
- **Valeur ajoutée : Expérience dans le domaine des verres, fibres optiques ou impression 3D**

Documents à soumettre

- ***Lettre de recommandation***
- ***Lettre de motivation***
- ***Curriculum vitae***
- ***Relevé de notes***

Vous pouvez soumettre votre candidature à l'adresse suivante : cercp@copl.ulaval.ca

Pour obtenir de plus amples informations, veuillez contacter :

Yannick Ledemi (Université Laval) : yannick.ledemi@copl.ulaval.ca