

CONTRACTS DOCTORAUX 2021

Titre du projet de thèse : Fonctionnalisation sub-micrométrique d'endoscopes non-linéaires par fabrication additive de verres de silice

Directeur de thèse : Alexandre KUDLINSKI

Co-directeur et co-encadrants (le cas échéant) : Hicham EL HAMZAOU

Laboratoire(s) d'accueil : PhLAM

Programme(s) éventuels de rattachement (CPER, Labex/Equipex, ANR, Europe, LAI, ...) : Equipex
ADD4P

Cotutelle (O/N) : N

Tout autre information utile :

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

Le sujet de cette thèse porte sur la fabrication additive de verres de silice pour la réalisation et la fonctionnalisation d'endoscopes non-linéaires. La combinaison de la voie sol-gel avec l'impression 3D « Two Photon Polymerization » est particulièrement appropriée pour la résolution submicronique requise pour la fonctionnalisation des endoscopes, ouvrant la possibilité d'utiliser les méthodes d'optiques non-linéaire pour caractériser les tissus biologiques dans le diagnostic de nombreux cancers. Le sujet portera sur plusieurs points. Tout d'abord l'élaboration de formulations originales de silice avec des monomères organiques photopolymérisables par stéréolithographie à deux photons sera étudiée pour obtenir des verres de qualité optique. Des études sur le processus d'impression, le déliantage thermique et de frittage, la rétraction, la conception adaptée au retrait permettront de définir de nouveaux procédés de synthèse additive de verre. Ensuite, ces procédés serviront à la réalisation de nouveaux endoscopes non-linéaires entièrement fonctionnalisés. L'implémentation et le test de ces endoscopes sur des tissus biologiques cancéreux seront effectués en collaborations avec l'institut Fresnel de Marseille (équipe Mosaic) et la startup Lightcore Technologies (<https://lightcore.tech/>), qui est issue des travaux de recherche récents menés entre le groupe Photonique du PhLAM et l'équipe Mosaic de l'institut Fresnel de Marseille.

PhD GRANTS 2021

PhD project title: sub-micrometric functionalization of nonlinear endoscopes through additive manufacturing of silica glasses

PhD Supervisor: Alexandre KUDLINSKI

Co-supervisor(s) (if any): Hicham EL HAMZAOU

Laboratory/ies: PhLAM

Research program(s) concerned (CPER, Labex/Equipex, ANR, Europe, LAI ...): Equipex ADD4P

Cotutelle (Y/N): N

Any other relevant information:

PhD project summary (max. 20 lines):

The PhD program is related to the additive manufacturing of silica glasses for the realization and functionalization of nonlinear endoscopes. The combination of the sol-gel synthesis method with “Two Photon Polymerization” 3D printing is well adapted for the submicron resolution required for the functionalization of endoscopes, opening the possibility of using nonlinear optical methods to characterize biological tissues in the diagnosis of many cancers. The subject will cover several points. First, the development of original formulations of silica with photopolymerizable organic monomers by two-photon stereolithography will be studied to obtain high quality optical glasses. Studies on the printing process, thermal treatment and sintering, shrinkage, and design adapted to shrinkage will make it possible to define new methods of additive glass synthesis. Then these methods will be used for the realization of new fully functionalized nonlinear endoscopes. The implementation and testing of these endoscopes on cancerous biological tissues will be carried out in collaboration with the Fresnel Institute in Marseille (Mosaic team) and the startup Lightcore Technologies (<https://lightcore.tech/>), which was born from the recent research work carried out between the Photonics group of PhLAM Laboratory and the Mosaic team of the Fresnel Institute in Marseille.