



Stage M2 – PFE

Sujet : Etude numérique des performances d'un capteur à fibre optique par résonance de plasmons pour la mesure de température

Durée : 6 mois

Lieu : Strasbourg

Laboratoire des Sciences de l'Ingénieur, de l'Informatique et de l'Imagerie (ICube)
300 Boulevard Sébastien Brant BP10413 67412 Illkirch

Encadrants :

Isabelle Charpentier isabelle.charpentier@icube.unistra.fr

Sylvain Lecler sylvain.lecler@unistra.fr

Contexte :

Ce stage est issu d'une collaboration entre deux équipes du laboratoire ICube dans le cadre de l'axe transverse « Calcul scientifique et masse de données », il permet d'allier de savoir-faire de l'équipe IPP sur la conception de capteur à fibre optique par résonance de plasmons, celui des équipes IGG et AVR en résolution d'équation différentielle non linéaire.

La mesure de température intégrée dans des matériaux dits intelligents est une des technologies considérées d'avenir pour la conception en aéronautique. IPP via les travaux de Pierre Pfeiffer en collaboration avec le LERMS et le LEME est une des premières équipes à avoir réussi l'enterrement de fibres dans des milieux métalliques. Le sujet a pour but l'étude numérique d'un capteur à fibre optique à résonance de plasmons pour la mesure de température, pouvant être enterré. La permittivité complexe des métaux est très dépendante de la température. Les calculs électromagnétiques, jusque-là basés sur le modèle d'une couche mince, ont permis de montrer que plutôt que de jouer sur les simples pertes d'une gaine métallique, une plus grande sensibilité pouvaient être atteinte en jouant sur des résonances de plasmons. Les travaux d'Isabelle Charpentier sur la résolution d'équations différentielles non linéaires permettent aujourd'hui d'envisager une résolution numérique de l'équation caractéristique d'une fibre ayant une gaine absorbante, conductrice, hautement dispersive en vue d'optimiser la conception d'un tel capteur.

Description du travail :

Le candidat aura à faire l'étude de la conception d'un tel capteur de température en appliquant l'algorithme numérique de résolution d'équation différentielle à l'équation caractéristique de la fibre.

Bibliographie :

[1] Optical fiber embedding in thermal spray coating promises new smart materials design able to operate under harsh environment, Y. Duo, S. Costil, P. Pfeiffer, B.Serio, SPIE, Photoics Europe, Brussels, April (2014).

[2] Fiber optic Surface Plasmon Resonance sensor based on wavelength modulation for hydrogen sensing, C. Perrotton, N. Javahiraly, M. Slaman, B. Dam, and P. Meyrueis, Optics Express, Vol. 19, Issue S6, pp. A1175-A1183 (2011)