

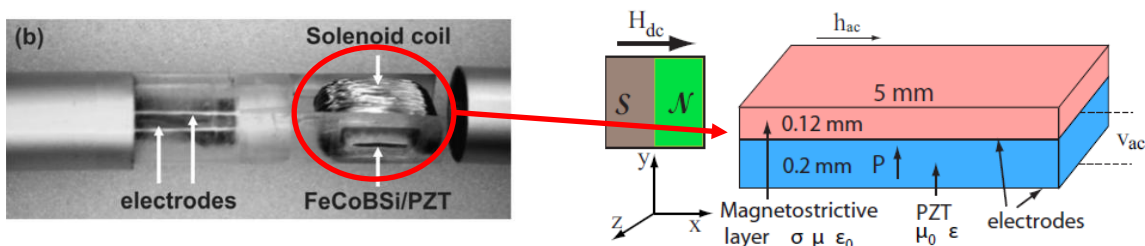


Stage M2R

Modélisation d'un capteur de champ magnétique basé sur le couplage de matériaux actifs

- Contexte et position du problème :

Les matériaux actifs ("smart materials"), tels que les matériaux piézoélectriques et magnétostrictifs, sont couramment utilisés dans la conception de dispositifs exploitant leurs propriétés respectives. La propriété principale de ces matériaux réside dans le fort couplage entre les comportements magnétique et mécanique (magnétostriction), et entre les comportements électrique et mécanique (piézoélectricité). L'utilisation combinée de ces matériaux permet la réalisation de dispositifs innovants basés sur l'effet magnétoélectrique : l'apparition d'une polarisation électrique induite par un champ magnétique et réciproquement l'apparition d'une magnétisation sous l'action d'un champ électrique. Les applications « support » concernent notamment les dispositifs de stockage/lecture des données (mémoires) et le domaine très varié des transducteurs (capteur de champ magnétique, voir figure ci-dessous). L'étude de ce couplage passe par la caractérisation de ces matériaux, puis par la mise en place de modèles décrivant finement leurs comportements et enfin par le développement d'outils pour la conception.



Capteur de champ magnétique : dispositif expérimental [1] et modèle

- Objectifs du stage M2R :

Le stage concerne la modélisation numérique 3D d'un capteur de champ magnétique basé sur le couplage magnétoélectrique. Plusieurs modèles éléments-finis 2D ont été mis en place au LGEP afin d'obtenir le comportement de composites multicouches. L'objectif principal de ce stage est d'étudier à l'aide de modèles 3D la validité des études menées précédemment. Les résultats de simulation pourront être comparés à des résultats expérimentaux obtenus sur des capteurs développés au laboratoire LMNT de l'Université de Technologie de Hanoi (Vietnam). Les travaux s'inscrivent dans le cadre d'une collaboration entre les deux laboratoires.

- Mots-Clés :

Dispositifs innovants, modélisation numérique, magnétostriction, piézoélectricité.

- Personnes à contacter :

Xavier Mininger

xavier.mininger@lgep.supelec.fr

Frédéric Bouillault

frederic.bouillault@lgep.supelec.fr

Laurent Daniel

laurent.daniel@lgep.supelec.fr

L'étudiant sera accueilli au LGEP au sein du thème « Comportement multiphysique des matériaux » de l'équipe ICHAMS (<http://www.lgep.supelec.fr/ichams/>)

- **Remarque : ce stage peut déboucher par la suite sur une thèse.**

[1] D.T. Huong Giang and N.H.Duc, *Magnetolectric sensor for microtesla magnetic-fields based on (Fe80Co20)78Si12B10/PZT laminates*, Sensors and Actuators A 149, 229-232, 2009.