

## **Bastien Clause soutiendra sa thèse de doctorat de l'Université Paris-Saclay**

vendredi 9 février à 13 h 30,

au CEA-Saclay ( [http://www-list.cea.fr/images/stories/decouvrir-le-list/implantations/Venir\\_a\\_Digiteo\\_Saclay.pdf](http://www-list.cea.fr/images/stories/decouvrir-le-list/implantations/Venir_a_Digiteo_Saclay.pdf) ),

Modélisation des traducteurs électromagnétiques acoustiques (EMAT) pour le contrôle non-destructif (CND) de milieux ferromagnétiques.

**Mots clés :** EMAT – modélisation – milieux ferromagnétiques – magnétostriction – CND

**Résumé :** Un traducteur électromagnétique acoustique (EMAT) induit sans contact des sources dynamiques responsables du rayonnement ultrasonore transmis dans une pièce mécanique pour son contrôle non-destructif (CND). Un modèle générique de sources de transduction induites par EMAT en milieux ferromagnétiques est développé. Il prend en compte des courbes anhystérétiques d'aimantation et de déformation de magnétostriction prédites par une approche multi-échelle simplifiée, et dérive formellement les tenseurs des contraintes électromagnétiques et magnétostrictives adaptés à la formulation des sources électromagnéto-élastiques induites par EMAT dans une très large gamme de configurations d'inspection. Pour simuler efficacement le rayonnement ultrasonore de sources volumiques en utilisant les modèles semi-analytiques du logiciel CIVA, une méthode capable de les transformer en contraintes surfaciques équivalentes est également développée. Le modèle général formule ainsi une source de contraintes surfaciques décrivant l'ensemble des phénomènes de transduction impliqués par EMAT en milieux ferromagnétiques. Ce modèle permet de quantifier le poids relatif de chaque mécanisme de transduction, d'illustrer l'influence de la prise en compte des lois magnéto-élastiques anhystérétiques, et de mettre en évidence les variations d'amplitude des sources avec un état de contraintes mécaniques. Des résultats de simulation sont donnés dans une configuration EMAT donnée pour illustrer l'apport des outils théoriques mis en place pour assister la conception d'EMAT pour le CND, et les prédictions obtenues sont comparées avec succès à des résultats de mesure ultrasonore.