

Direction : G. Granet, Institut Pascal, axe Photon (gerard.granet@uca.fr)

Résumé :

Les matériaux composites sont de plus en plus couramment utilisés par les industriels, lors de l'élaboration de leurs structures mécaniques plutôt que des matériaux usuels massifs. Ceci est vrai dans tous les secteurs mais plus particulièrement dans l'aéronautique et l'automobile. L'un des buts recherchés est l'allègement des structures combinée avec l'amélioration de leurs propriétés mécaniques. Le bestiaire des matériaux composites est excessivement varié et s'enrichit tous les jours. Parmi ceux-ci, les matériaux fibrés tiennent une place importante et c'est à eux que nous allons nous intéresser en premier.

La thèse a pour objectif la modélisation électromagnétique des matériaux composites et dans un premier temps ceux réalisés à partir de fibres insérées dans une matrice. L'aéronautique et l'industrie automobiles sont très consommateurs de ce genre de matériaux mais ils ont également un intérêt pour de nombreuses applications dans le textile. La modélisation de ces matériaux n'en est qu'à ses balbutiements car elle cumule toutes les difficultés comme des facteurs de forme très différents l'hétérogénéité et l'anisotropie.

Le travail de thèse vise à élaborer une approche multi-échelle pour les matériaux envisagés. La modélisation électromagnétique d'un plastique renforcé de fibres de carbone introduit des difficultés supplémentaires liées au problème d'échelle: la longueur d'onde du dispositif électromagnétique est très différente par rapport aux dimensions du motif périodique décrivant le matériau. Un modèle numérique, suffisamment proche de la réalité physique, sera élaboré pour identifier certaines propriétés constitutives caractérisant tout matériau anisotrope. Cette étape nécessite un processus d'homogénéisation rendu complexe par la conductivité et donc la dispersion des matériaux. La répartition de fibres tressées ou tricotées dans des matrices localement déformées sera également envisagée.

Profil et compétences recherchés : Mathématiques appliquées. Méthodes numériques pour l'électromagnétisme.