



LABORATOIRE
JEAN KUNTZMANN

MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES - INFORMATIQUE

Proposition de thèse

Le sujet proposé dans le cadre cette thèse porte sur la modélisation et la simulation des matériaux ferromagnétiques. Cette étude est la continuation d'un programme européen de l'ERC porté par les principaux aciéristes européens et ayant pour objectif de mettre en place des processus de contrôle non-destructif des aciers. Dans la partie concernant notre équipe, nous nous sommes concentrés sur la simulation des effets hystériques des matériaux à structure granulaire complexe. Deux principaux problèmes viennent alors rendre ce projet délicat : la prise en compte de détails multi-échelles qui induit une complexité importante des calculs et la mise en place d'effets physiques réalistes.

Dans le cadre de la thèse, l'objectif est de se concentrer sur un effet en particulier : la magnétostriction. Cet effet est la capacité des matériaux à modifier ses propriétés mécaniques sous son poids magnétique et vice versa. Dans un premier temps, une étude théorique sera effectuée afin de mettre en place un modèle pertinent. Ce modèle sera éventuellement injecté dans les études asymptotiques en cours ou encore sera dérivée des modèles à l'échelle atomique en fonction des appétences du doctorant. Dans un second temps, nous nous concentrerons sur le développement d'une méthode de discrétisation adaptée au modèle choisi pour la magnétostriction et à son couplage avec les outils existant. Cette partie comportera une analyse théorique des schémas dans un cadre particulier (voir par exemple les travaux sur CsiMOON) et une mise en place dans le code de calcul avec l'aide d'un ingénieur en charge des développements.

Accueil

La thèse se déroulera au sein du Laboratoire Jean Kuntzmann, UMR 5224 du CNRS. Le laboratoire Jean Kuntzmann (<http://ljk.imag.fr/>) a une très large couverture thématique en mathématiques appliquées et une forte composante en informatique graphique, traitement d'images et vision par ordinateur. Il regroupe 18 équipes de cultures assez différentes, dont 10 équipes projet INRIA, favorisant des interactions très riches autour de la modélisation numérique et du calcul, où les enjeux sont la complexité des systèmes (multi-échelles, multi-physiques), les données massives, le calcul temps réel.

Il joue aussi un rôle d'interface vers d'autres disciplines : les modèles et algorithmes développés au LJK trouvent des applications dans les domaines de l'environnement, des nanosciences, des mathématiques financières, de la synthèse d'images.

Contact

Stéphane Labbé, stephane.labbe@imag.fr