

Proposition de stage M2 2017-2018

Responsable du stage

Nom : Trassinelli Martino

Localisation : INSP
4 place Jussieu, 75005 Paris
Tour 22, 3ème étage

Equipe : ASUR

Courriel : martino.trassinelli@insp.jussieu.fr

Téléphone : +33 (0)1 44 27 62 30

Page web : <http://www.insp.upmc.fr/-Agregats-et-surfaces-sous-.html>

Sujet du stage : Étude des défauts induits par collision d'ions dans des couches minces magnéto-caloriques

Récemment, nous avons démontré la possibilité de supprimer l'hystérésis thermique de la transition de premier ordre ferromagnétique-paramagnétique d'un film mince d'arséniure de manganèse (MnAs) en l'irradiant avec des ions multichargés de quelques dizaines de keV. Les défauts induits par les ions facilitent la nucléation d'une phase par rapport à l'autre pendant la transition responsable de l'hystérésis thermique en agissant tels des grains de poussière (ou imperfections de surface) dans une coupe de champagne qui favorisent la formation de filets de bulles. L'hystérésis thermique est éliminée et on n'affecte que très marginalement les autres propriétés magnétiques et structurales de la couche mince. En particulier, l'effet magnéto-calorique géant du matériau reste inchangé. Cette méthode ouvre de toutes nouvelles perspectives dans l'application pour la réfrigération magnétique.

La nature des défauts produits par l'impact des ions et responsable de la suppression de l'hystérésis n'est pas encore complètement élucidée. Plusieurs études sont envisagées pour éclaircir les mécanismes impliqués : de la microscopie électronique pour voir en détail les défauts, de la canalisation d'ions pour quantifier leur densité et des cycles de recuit pour en étudier leur stabilité et modification. Ces études seront le sujet du stage proposé.

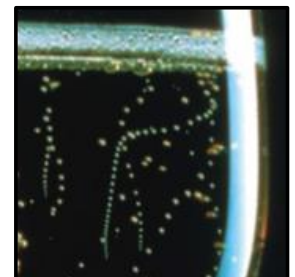
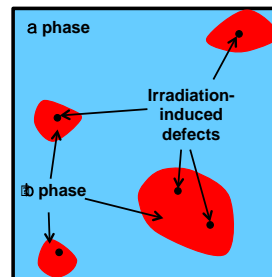


Figure 1. Gauche : Nucléation de la phase paramagnétique (β) dans la phase ferromagnétique (α) dans un échantillon de MnAs. Droite : Formation de filets de bulles de champagne par des défauts dans le verre.

Techniques utilisées : L'étudiant se familiarisera aux techniques de magnéto-métrie par SQUID ou par VSM (Vibrating Sample Magnetometer), de diffraction de rayons X, ainsi que les techniques de canalisation d'ions dans la matière et de microscopie électronique.

Type de stage : théorique expérimental mixte



Stage rémunéré : X oui non

Ce stage pourra t-il se poursuivre en thèse : X oui non

Si oui, financement envisagé : Ministère de la recherche