

---

# Dynamique ultra-rapide des spins par rayons X pulsés.

DIRECTEUR DE THESE : CHRISTINE BOEGLIN

IPCMS, 23, RUE DU LOESS, 67034 STRASBOURG

TEL : 03 88 10 70 28 ; E-MAIL : [CHRISTINE.BOEGLIN@IPCMS.U-STRASBG.FR](mailto:CHRISTINE.BOEGLIN@IPCMS.U-STRASBG.FR)

Le sujet de la thèse concerne l'étude des processus dynamiques des configurations magnétiques en utilisant les rayons X polarisés (500-1200 eV). Ces études visent à comprendre les mécanismes fondamentaux à l'origine des modifications de l'aimantation induite par des impulsions laser ultracourtes. Ce thème développé depuis plusieurs années déjà à l'IPCMS (femtomagnétisme) s'étend aujourd'hui aux grands instruments permettant une mesure quantitative des moments magnétiques. Le sujet concerne l'étude par imagerie magnétique de la dynamique des contrastes et configurations des domaines induits par une impulsion laser femtoseconde dans l'infra-rouge (fig1). Les expériences effectuées au synchrotron de BESSY (BERLIN), nous permettent actuellement de sonder différents mécanismes physiques dont la précession de spin et la relaxation de l'aimantation dans les couches minces ferromagnétiques (Co, CoPd) ou ferrimagnétiques (CoTb, CoGd). Le développement de différentes techniques d'imageries de domaines magnétiques (X-PEEM, Holographie par transformé de Fourier) visent tous à décrire la dynamique ultrarapide des domaines. Le but de la thèse proposée est d'associer la résolution spatiale à la résolution temporelle femtoseconde sur des systèmes modèles.

Dans le cadre du travail de thèse, une participation active sera demandée à l'élaboration (MBE ultra-vide) et la caractérisation par STM, AFM-MFM de couches minces. De plus il (elle) participera aux campagnes d'expériences d'imagerie magnétique X-PEEM aux expériences utilisant le f-slicing à BESSY et aux expériences utilisant les nouvelles sources d'électrons libres X-FEL's.



*Figure 1 : Configuration en domaines magnétiques utilisant l'effet XMCD réalisé sur un film mince CoPd. On distingue des domaines magnétiques blancs et noirs correspondant à des orientations de spins up (blanc) et down (noir). La taille de l'image est de 1  $\mu$  m.*

[1] C. Boeglin, E. Beaupaire, V. Halte, V. Lopez-Flores, C. Stamm, N. Pontius, H. A. Dürr, and J. -Y. Bigot, *Distinguishing the ultrafast dynamics of spin and orbital moments in solids*, Nature **465**, 458 (2010).