



GEMaC

Groupe d'Étude
de la Matière Condensée

FILMS MINCES ÉPITAXIÉS D'OXYDES MAGNÉTIQUES ET FERROÉLECTRIQUES

par **Sylvia Matzen (Université de Groningen)**

Thèse (CEA Saclay, IRAMIS, SPCSI)

Dans le domaine de l'électronique de spin, le filtrage de spin est un phénomène physique qui permet de générer des courants d'électrons polarisés en spin grâce au transport dépendant du spin à travers une barrière tunnel ferromagnétique. Alors que le filtrage de spin à température ambiante est très attractif pour les applications, il existe peu de matériaux ayant les propriétés électriques et magnétiques requises. Les ferrites isolants $X\text{Fe}_2\text{O}_4$ ($X = \text{Co}, \text{Ni}, \text{Mn}$), qui présentent des températures de Curie nettement supérieures à 300 K, sont de bons candidats pour jouer le rôle de filtre à spin à température ambiante.

Dans le cadre de ma thèse, j'ai effectué une étude approfondie des ferrites MnFe_2O_4 , CoFe_2O_4 et NiFe_2O_4 déposés en films ultraminces épitaxiés pour le filtrage de spin à température ambiante. Leur croissance épitaxiale ainsi que leurs propriétés structurales,

chimiques, magnétiques et électriques ont été étudiées par plusieurs méthodes complémentaires de caractérisation in situ et ex situ. On a ainsi pu démontrer le fort potentiel de ces oxydes pour jouer le rôle de barrière tunnel magnétique à température ambiante. Les filtres à spin ont ensuite été intégrés dans des jonctions tunnel afin de faire des mesures de transport tunnel polarisé en spin, soit par la méthode de Meservey-Tedrow, soit par des mesures de magnétorésistance tunnel (TMR). Ces mesures ont révélé pour la première fois un effet de filtrage de spin par MnFe_2O_4 (111). De plus, on a obtenu la plus forte polarisation en spin actuelle à température ambiante par effet de filtrage de spin, dans des nano-jonctions tunnel à base de CoFe_2O_4 (111).

Post-doctorat (Université de Groningen, Pays-Bas)

Contrairement aux matériaux diélectriques usuels, les ferroélectriques présentent une polarisation électrique rémanente (en l'absence de champ électrique externe). De plus, l'état de polarisation peut être renversé en changeant le signe de la tension appliquée, ce qui rend les ferroélectriques très attractifs pour réaliser des bits de mémoires. Afin d'augmenter les densités de stockage d'information, les matériaux ferroélectriques doivent être optimisés à des échelles de plus en plus petites.

Mes travaux de post-doctorat portent sur les propriétés ferro-piézoélectriques de nanoplots d'oxydes (PbTiO_3 , BaTiO_3) élaborés par ablation laser et lithographie électronique. Il s'agit d'étudier la formation de domaines ferroélectriques périodiques en films minces et de déterminer l'effet de la réduction des dimensions physiques sur les propriétés des nano-objets.