

Bicouches magnétiques à anisotropie d'échange : Etude par simulations Monte Carlo

D. LEDUE, G. LHOUTELLIER, F. BARBE, R. PATTE

*Groupe de Physique des Matériaux
UMR 3364 CNRS, Université & INSA de Rouen*

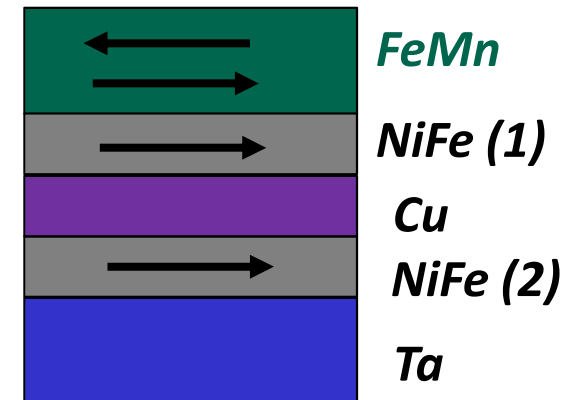
V. BALTZ, B. DIENY

SPINTEC, Université Grenoble-Alpes/CNRS/INAC-CEA

Projet CRIHAN 2010006

- Domaines d'applications des bicouches à anisotropie d'échange

Têtes de lecture magnéto-résistives (disques durs) depuis 1997
(Prix nobel A. Fert - P. Grünberg, 2007)

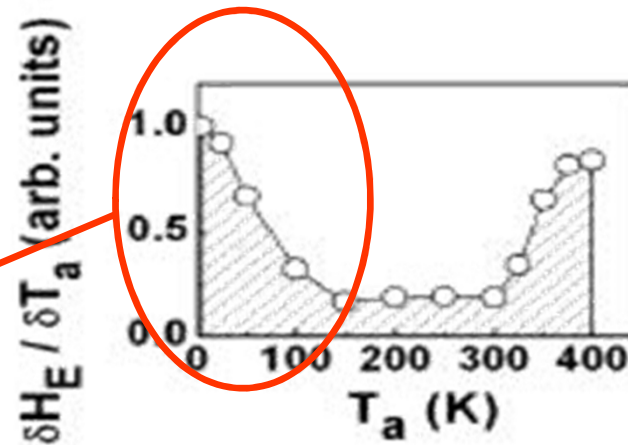


**La couche ferromagnétique NiFe(1) est “bloquée”
grâce au couplage magnétique avec la couche FeMn**

Le couplage à l'interface dépend fortement de la nature (qualité) de l'interface FeMn/NiFe (diffusion, rugosité ...) → Nécessité de caractériser l'interface

• Résultats expérimentaux

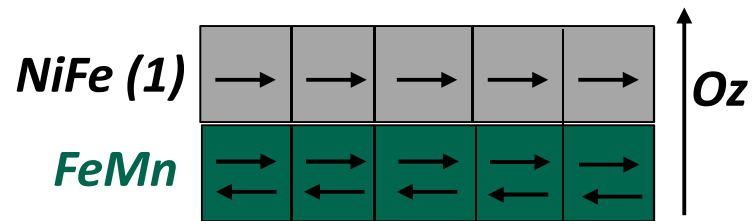
Pic basse température attribué à la qualité de l'interface



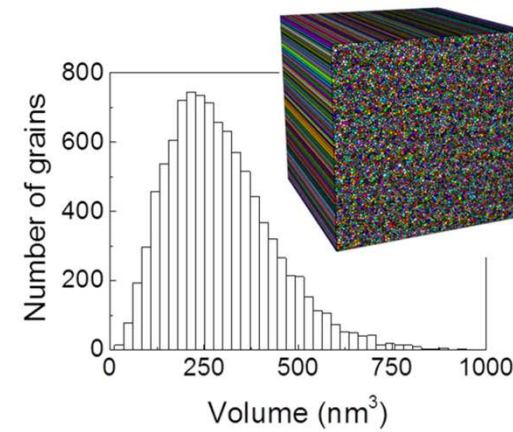
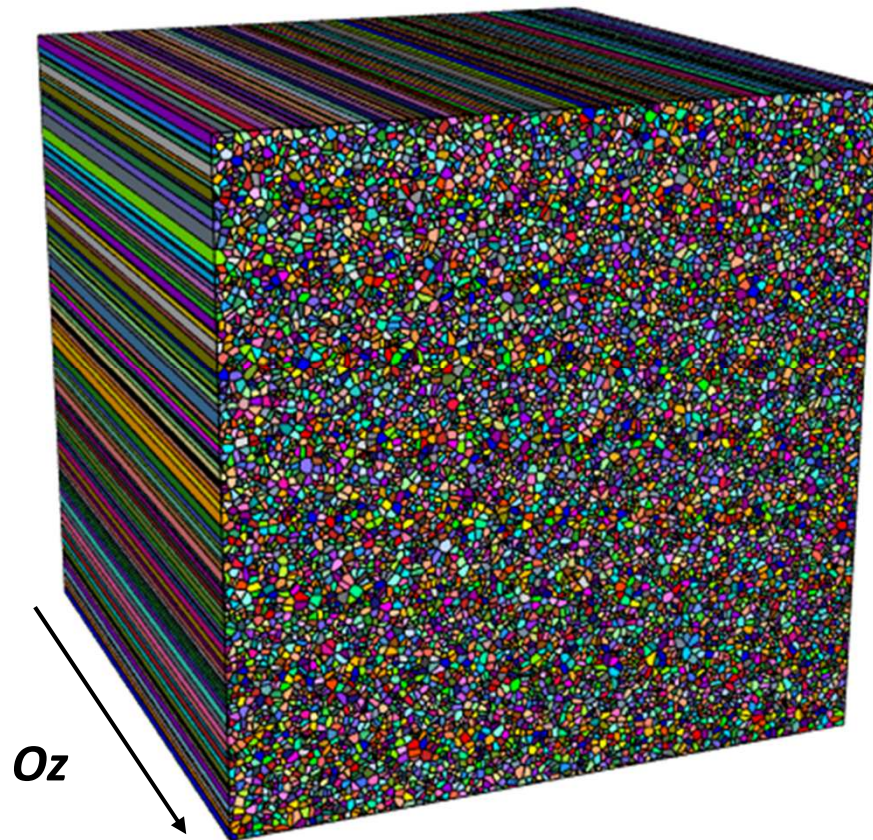
V. Baltz et al., Phys. Rev. B 81 (2010)

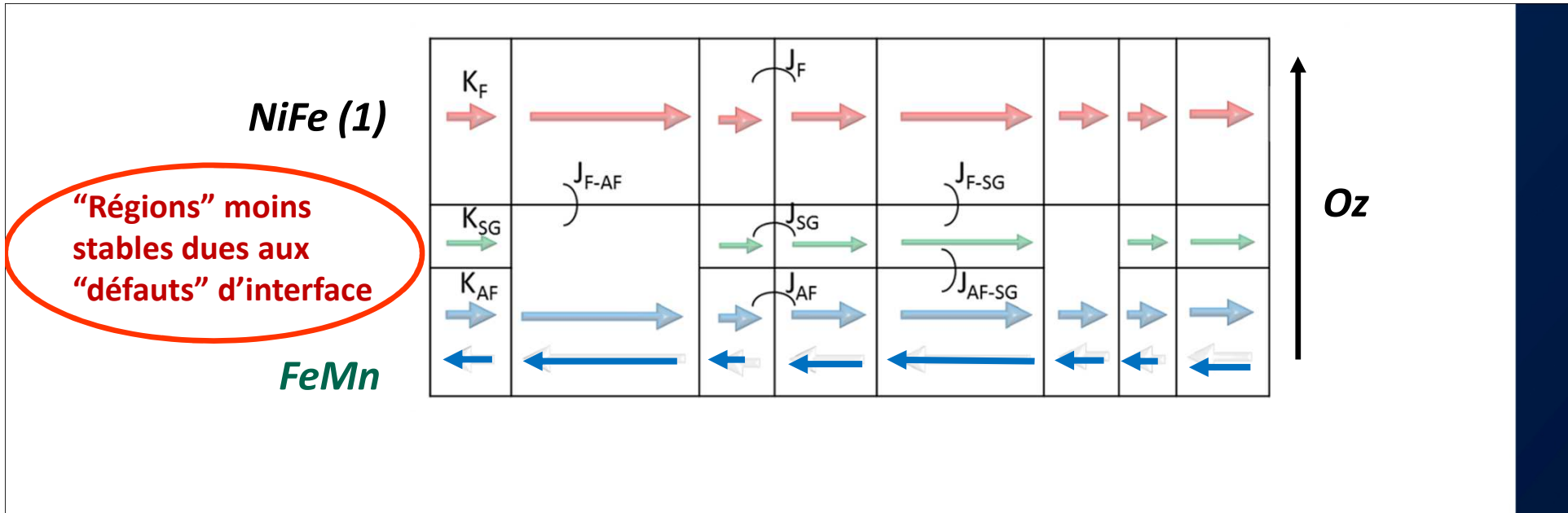
Hypothèse : diffusion, rugosité \Rightarrow apparition de “régions” magnétiquement moins stables à l'interface qui diminuent le couplage à l'interface donc le “blocage” de la couche NiFe(1)

• Modèle



⇒ Chaque couche est modélisée par un ensemble de grains cristallins (ici 10 000 grains)

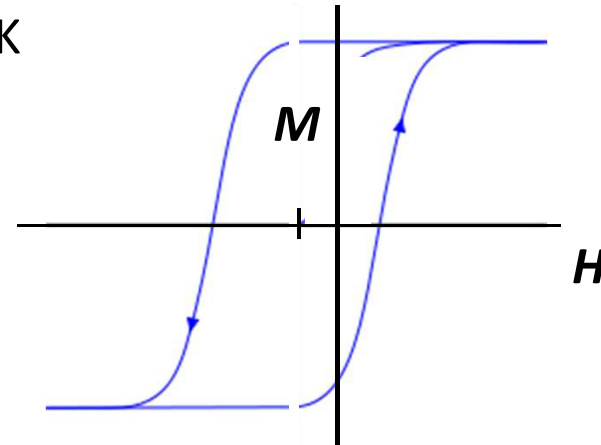




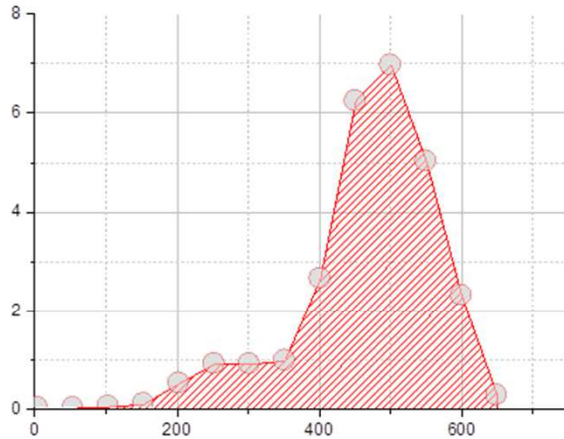
• Résultats de simulations Monte Carlo

Reproduction par simulations numériques de la procédure expérimentale :

- Recuit à une température $T_a < 600$ K
- Cycle d’hystéresis à 4K

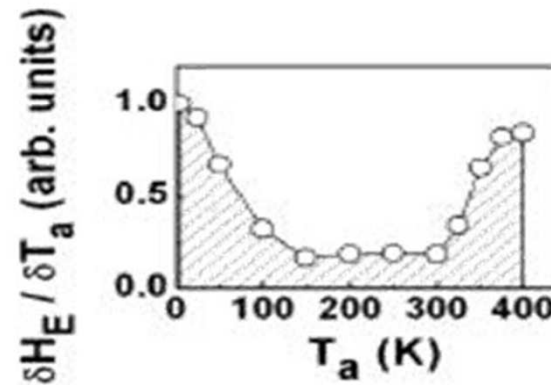
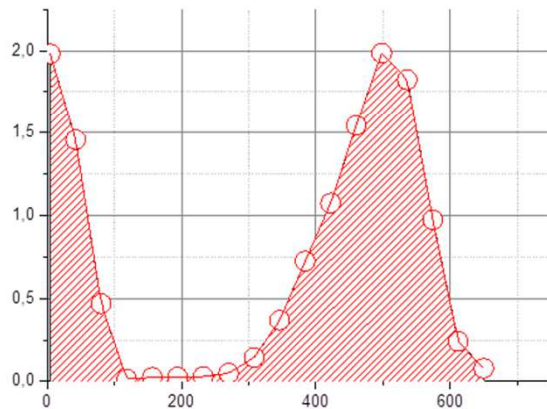


- Interface FeMn/NiFe parfaite



Distribution des T_B monomodale

- Interface FeMn/NiFe avec "régions" moins stables

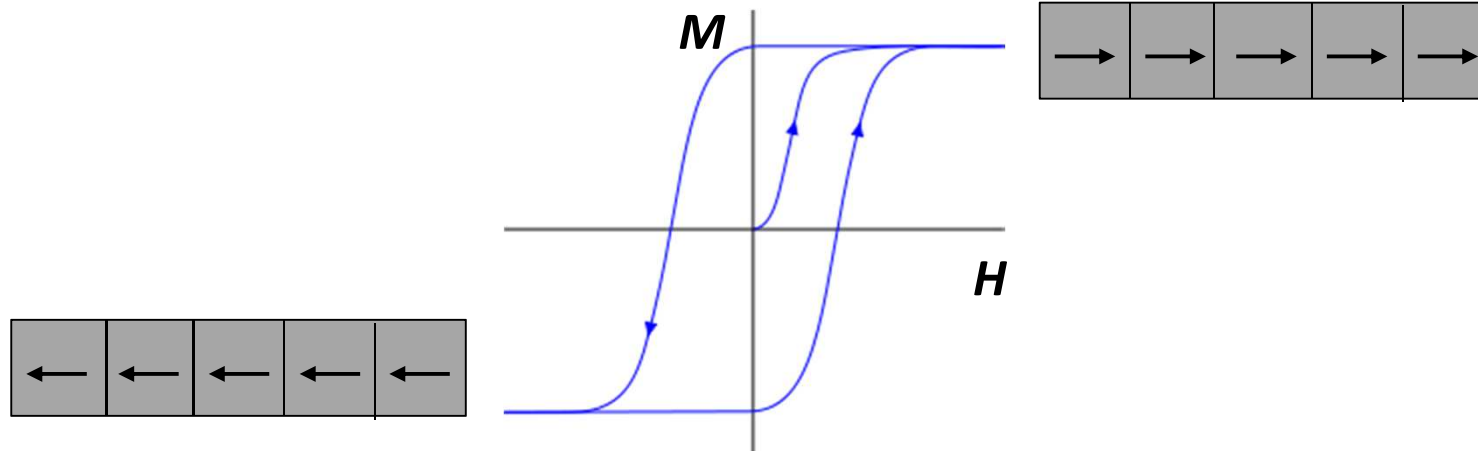


Distribution des T_B bimodale : bon accord avec l'expérience

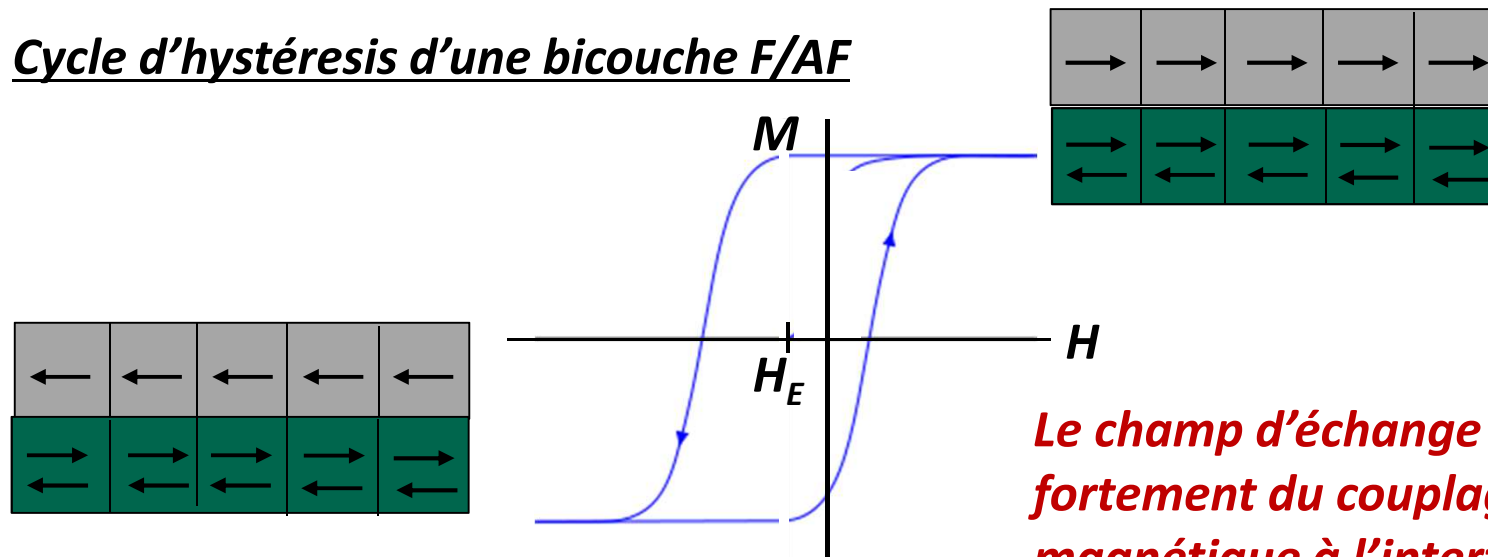
Merci pour votre attention

25/11/2014

Cycle d'hystéresis d'un matériau magnétique



Cycle d'hystéresis d'une bicouche F/AF



Le champ d'échange H_E dépend fortement du couplage magnétique à l'interface J_{int}