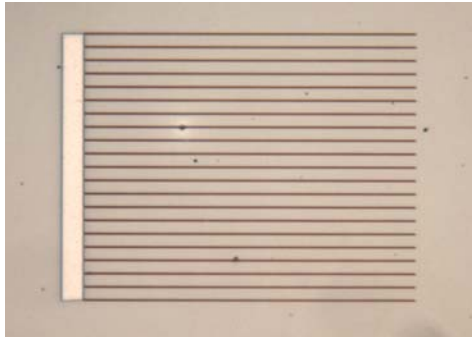


## Nanofabrication – caractérisation



Réseau de nanopistes ( $w = 200 \text{ nm}$ )  
 de Pt/Co(0.5nm)/Pt (process 2)

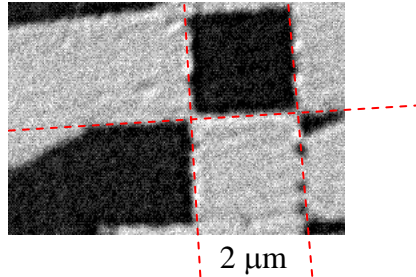
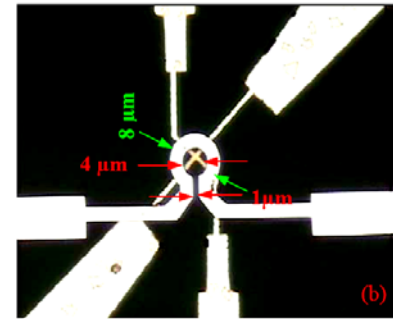


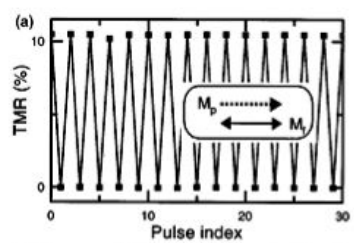
Image Kerr de plots de  
 Pt/Co(1.4nm)/Pt séparés par  
 des lignes FIB (process 3)



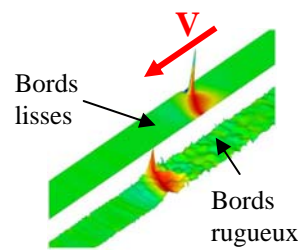
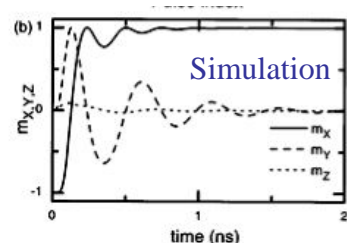
Nanoplot sur une croix de Hall +  
 microspire excitatrice (process 4)

- 1) Couches magnétiques ultra-minces de Au(111)/Co(< 2 nm)/Au préparées par électrochimie. Caractérisation locale (AFM, STM, rayons X, Kerr). Nanoplots ( $D < 100 \text{ nm}$ ) magnétiques (litho électronique + gravure de SiOx).
- 2) Nanoplots et nanopistes magnétiques de Pt/Co(<1.4 nm)/Pt ultraminces à anisotropie perpendiculaire et à faible coercivité : irradiation par des ions He à travers un masque (litho électronique).
- 3) Nanoplots et nanopistes de Pt/Co(<1.4 nm)/Pt isolées ou en interaction magnétique: nanostructuration par faisceau d'ions Ga focalisés (FIB).
- 4) Microdispositifs montés autour d'un élément magnétique de taille nanométrique : Nanoplot excité par une micro bobine (20 GHz, 10 mT) et test de l'aimantation en temps résolu par un micro circuit à effet Hall.

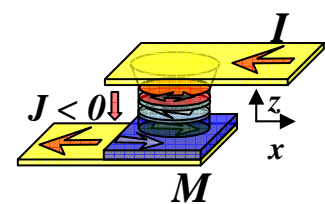
## Dynamique ultra rapide de l'aimantation dans un nano-élément: Application aux nanodispositifs



Retournement précessionnel de l'aimantation d'une cellule tunnel  
 (impulsions de H transverse)



Dynamique de parois dans une  
 nano-piste de Py: simulations



Nano pilier

- 1) Retournement précessionnel de l'aimantation dans des nano-éléments magnétiques à anisotropie planaire (à structure vanne de spin ou barrière tunnel présentant une magnétorésistance géante). Temps de commutation: 120 ps.
- 2) Renversement de l'aimantation d'un nanoplot (jusqu'à 50 nm x 50 nm x 0,5 nm) ultramine de Pt/Co/Pt à anisotropie perpendiculaire (mesures dynamiques ultra-rapides (< ns) par effet Kerr ou GMR). Mesures stochastiques du retournement d'un seul nanoplot sous impulsions de champ de très faible durée. Le processus de retournement diffère pour des impulsions de durée > ou < à 1 ns.

- 3) Simulation de la propagation de paroi dans des nanopistes minces à anisotropie planaire: la rugosité de bord de piste augmente la vitesse de paroi.
- 4) Simulation du transfert de spin : prédiction au sens du micromagnétisme d'une dispersion  $f(J)$  non-monotone des états précessionnels dans un nano-pilier parcouru par une densité de courant uniforme.

## Effets de couplage inter-plots

Pt/Co(1.4nm)/Pt: En augmentant la dose d'irradiation dans les lignes FIB qui séparent les plots, on diminue le couplage d'échange inter-plots de manière contrôlée tout en maintenant le couplage dipolaire



Dose croissante

CONTACT : ferre@lps.u-psud.fr