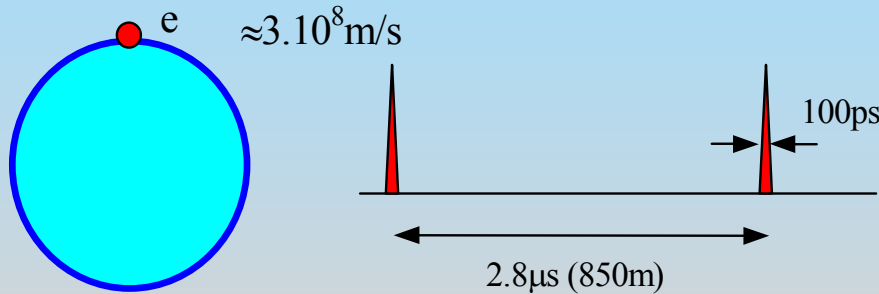
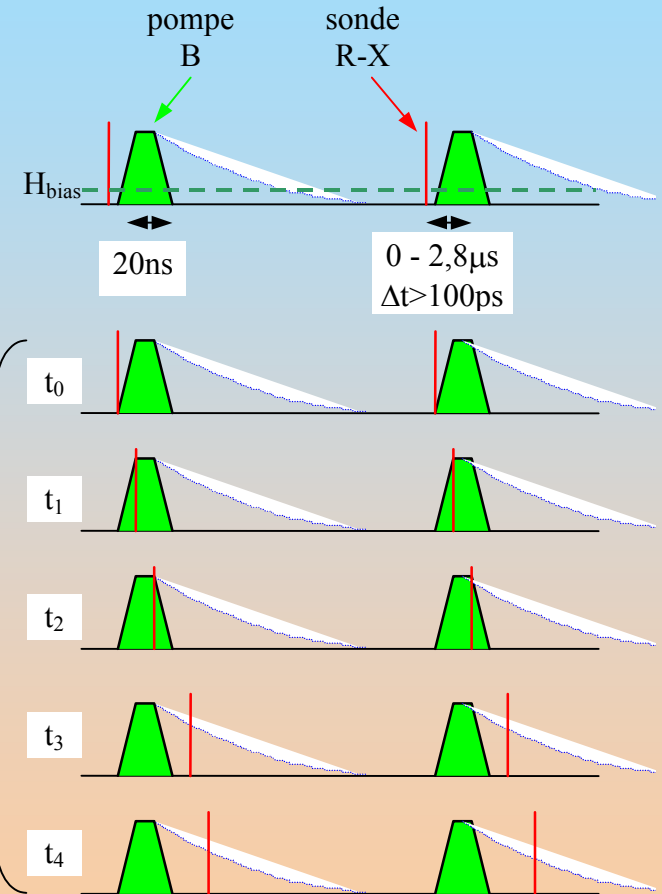
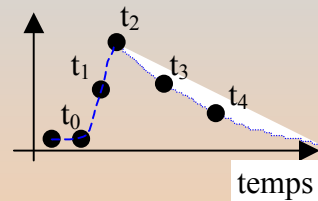


Technique pompe-sonde à l'ESRF

- Structure temporelle au mode "single bunch" :



- Pompe : impulsion magnétique (micro bobine)
- Sonde : paquet de rayons-X dans le mode "single bunch"
- reproductibilité : état initial bien défini avant chaque impulsion
- résolution : 100 ps dans fenêtre de 2,8 μs



Dynamique de renversement de l'aimantation dans le stockage des données

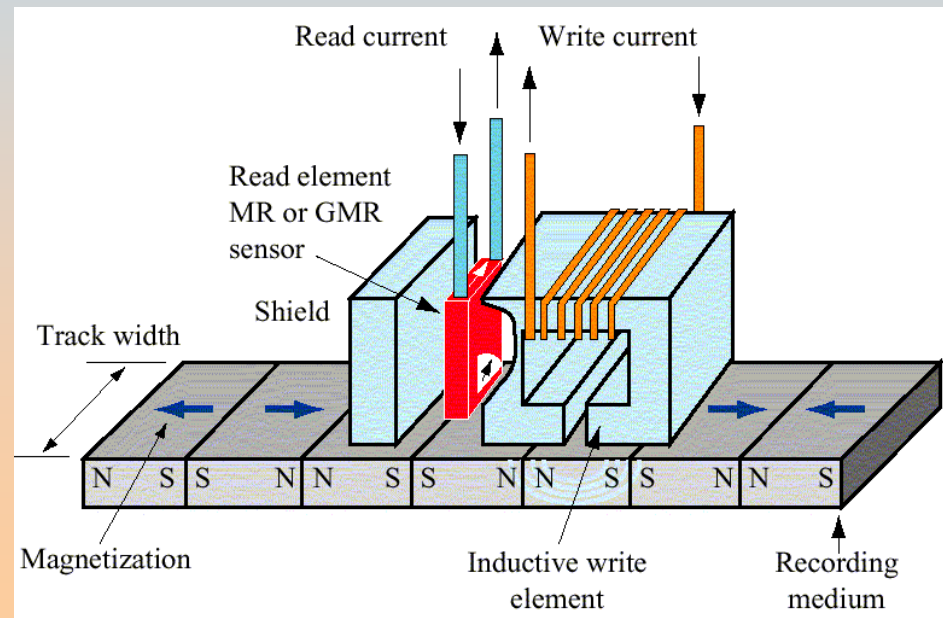
Haute densité + vitesse de transfert (~ 400 Mbits/sec) \Rightarrow

dynamique rapide \Rightarrow rôle important dans 3 éléments :

\Rightarrow la tête d'écriture inductive : impulsions de champ de quelques ns

\Rightarrow le média magnétique : matériau dur avec forte anisotropie et haute stabilité thermique (alliages de Co)

\Rightarrow la tête de lecture magnétoresistive : vannes de spin, jonctions tunnel (Co/FeNi)

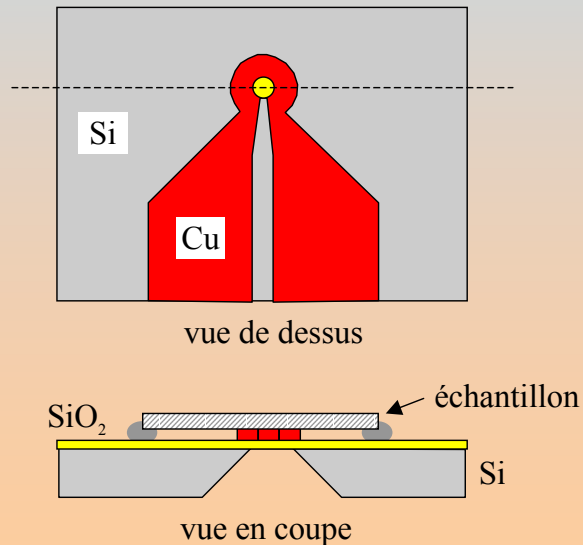


Micro bobines et Sources de courant pulsées

- Petites dimensions : faible inductance \Rightarrow impulsions rapides

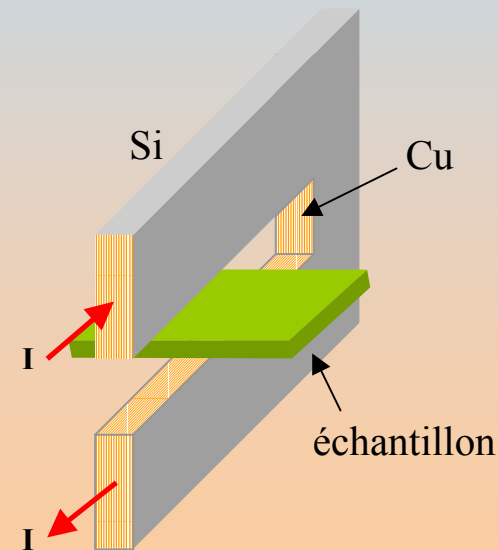
a) champ perpendiculaire :

- collaboration LETI
- ϕ 50 μm ($L < 1\text{nH}$)
- $B_{\text{max}} = 50\text{ T}$
- uniformité $> 5\%$: 15 μm



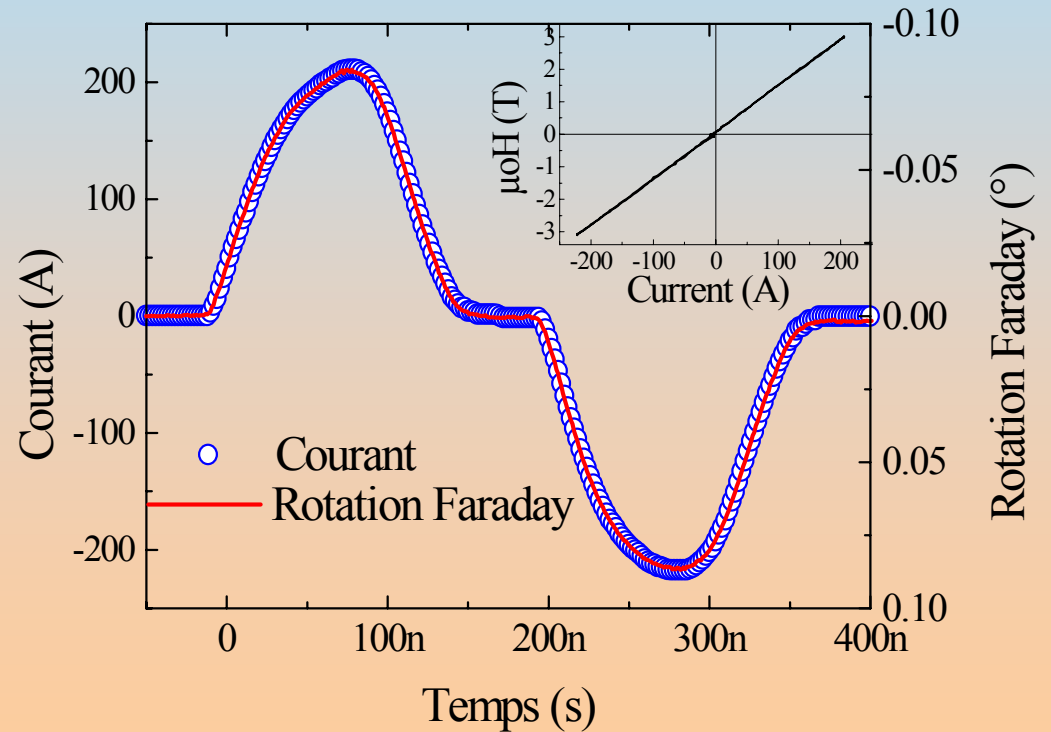
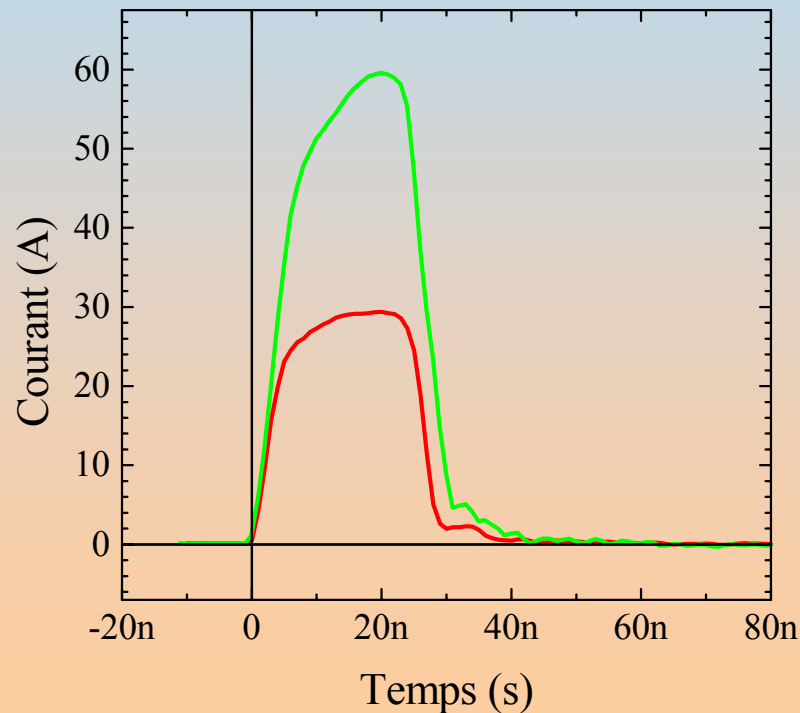
b) champ dans le plan :

- 0,8 x 5 mm ($L \sim 3\text{ nH}$)
- $B_{\text{max}} = 2\text{ T}$
- uniformité $> 5\%$: 600 μm



Sources de courant pulsé

- basées sur MOSFET's
- unipolaires et bipolaires
- haut taux de répétition (360 kHz)
- courant jusqu'à **750 A**
- largeur d'impulsion : **10 - 200 ns**
- mesure du champ à travers le courant



Techniques de mesure de l'aimantation à l'échelle de la nanoseconde

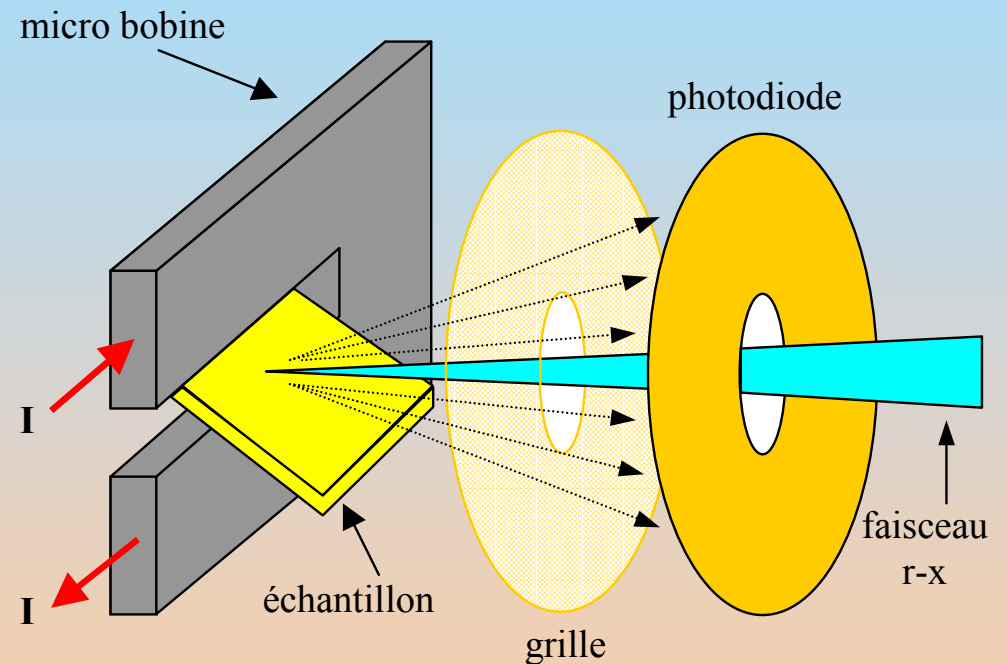
Effets magnéto-optiques :

interactions photoélectriques $\sim 10^{-15}$ s

- Dichroïsme Circulaire Magnétique des rayons X (XMCD) \Rightarrow ESRF
- Effets Kerr/Faraday \Rightarrow LLN

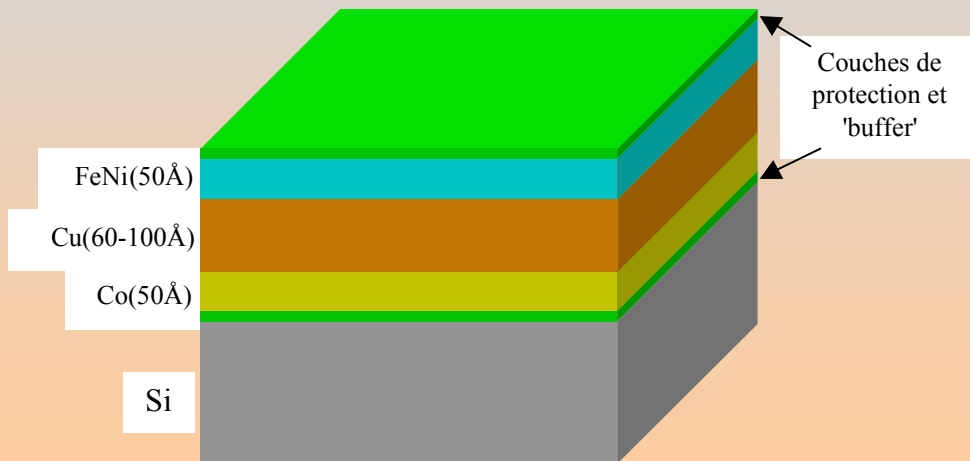
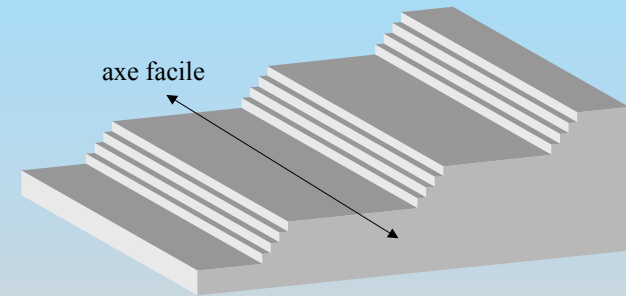
Schéma de montage et mesure du signal

- mesure de l'absorption par fluorescence totale : pas d'influence du champ magnétique
- épaisseur sondée : quelques centaines de Å
- mesure dynamique en "pompe-sonde" (357 kHz)
- temps de mesure : $\sim 0,5$ sec/point (moyenne de $\sim 2 \cdot 10^5$ impulsions)

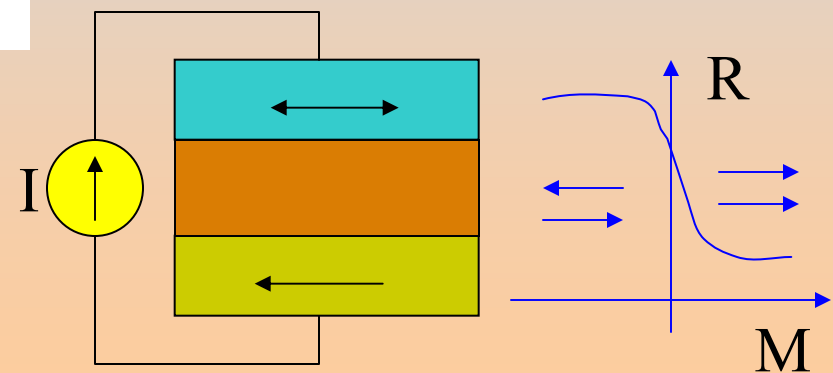


Vannes de spin Co/Cu/FeNi (F. Petroff *et al.*- CNRS/Thales)

- Déposées par MBE sur substrat de Si structuré en terrasses ($\sim 800 \text{ \AA}$) et marches ("step bunching")
- anisotropie uniaxiale :
 - Co : $\sim 30 \text{ mT} \Rightarrow$ couche dure
 - FeNi : $\sim 6 \text{ mT} \Rightarrow$ couche douce ou libre
- épaisseurs de Cu : 60 \AA , 80 \AA et 100 \AA .

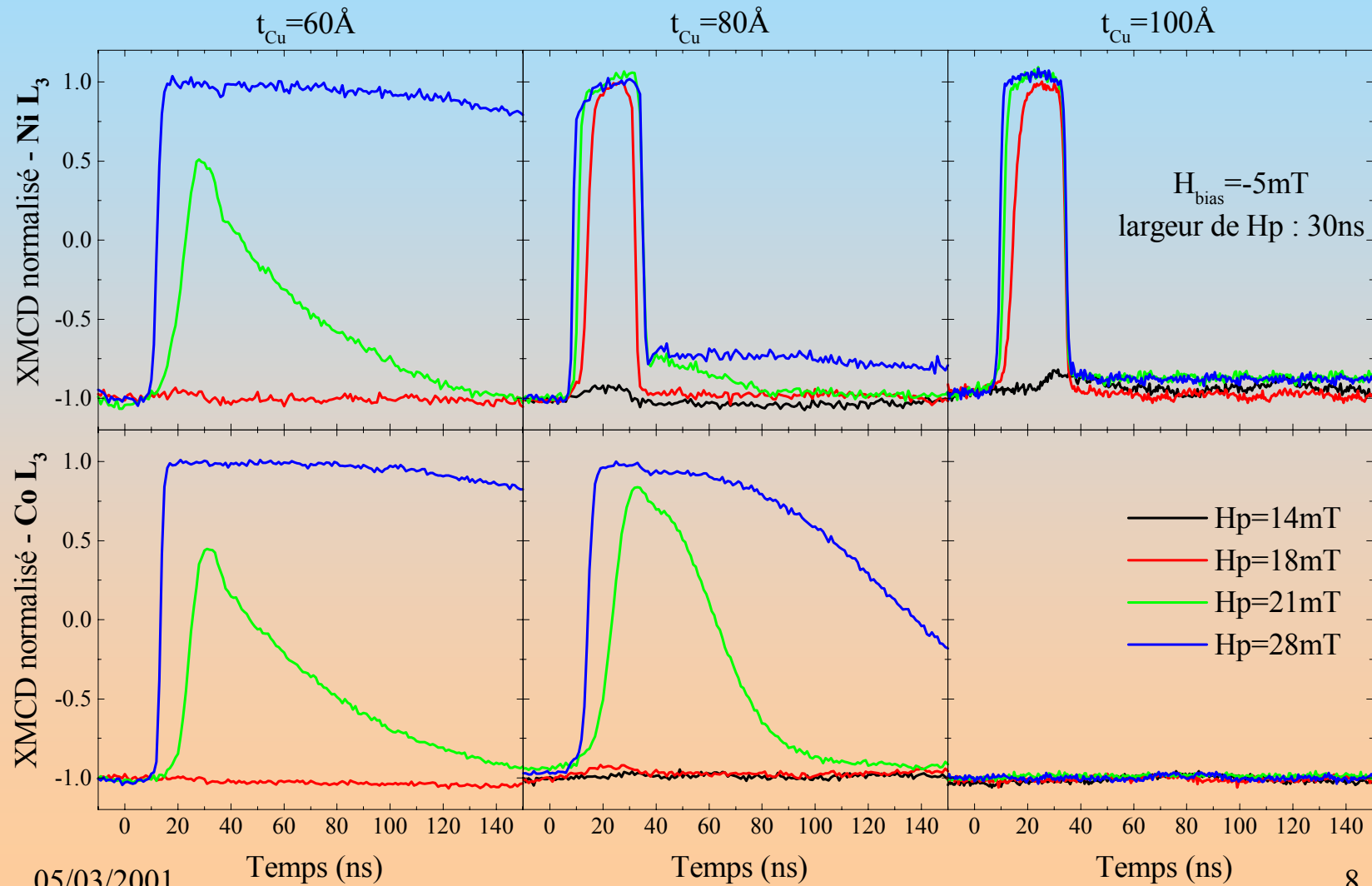


Magnétorésistance :
transport électronique dépendent du spin



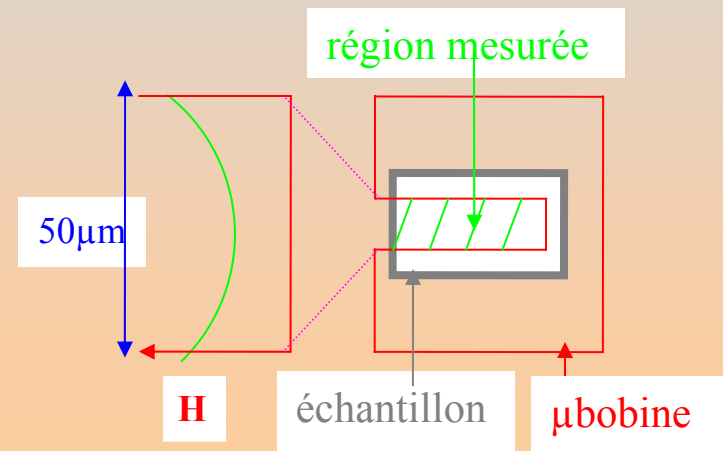
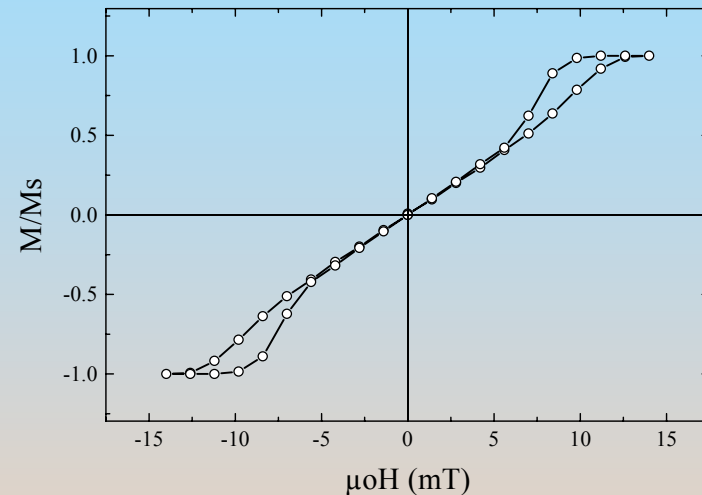
XMCD dynamique - 60, 80 et 100 Å de Cu

⇒ axe facile : champ pulsé + champ de polarisation opposé

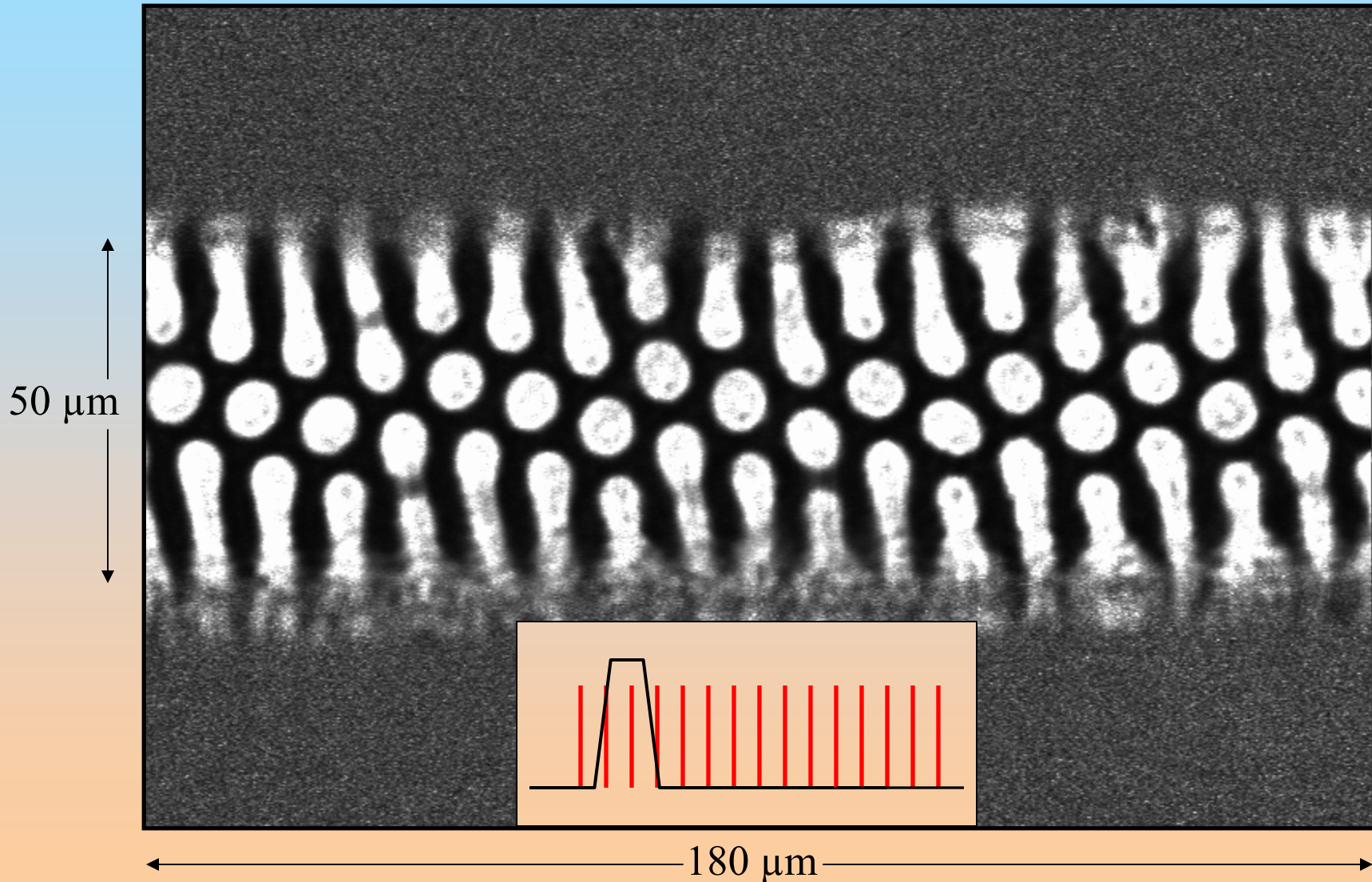


Grenat magnétique

- $(Y\ Gd\ Tm\ Bi)_3(Fe\ Ga)_5O_{12}$ avec $7\ \mu\text{m}$ d'épaisseur obtenue par LPVD sur substrat de GGG
- forte rotation faraday ($\sim 6^\circ$)
- anisotropie perpendiculaire (1200Oe)
- mesures dynamiques :
 - micro bobines linéaires de $50\ \mu\text{m}$ de largeur par 1mm
 - impulsion de champ : 150 mT @ 50 ns
 - séquence d'images : pas de 12,7 ns



Séquence dynamique lors de l'application d'un champ pulsé



Grenat magnétique - analyse du renversement

- renversement par propagation de parois de domaines
- vitesse de la paroi durant l'impulsion : $V = 48 \text{ m/s} \Rightarrow \mu_w = 320 \text{ m/T.s}$
- propagation de la paroi à champ faible : $V = \mu_w(H - H_c)$ $H < H_0 \Rightarrow \mu_w = \text{cte}$
- mobilité de la paroi à champ faible : $\mu_w = 1160 \text{ m/T.s} \Rightarrow H_0 \ll 150 \text{ mT}$
- deux vitesses moyennes de renversement après l'impulsion
- "bubble overshoot"

