

MiDiFaBI MicroDiffraction en Faisceau Blanc

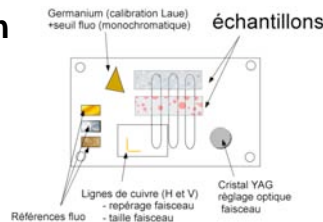
Objectif: Première réalisation (européenne) d'un instrument de micro-diffraction X en faisceau polychromatique

Partenariat: CEA-INAC + CNRS-Institut Néel + CEA-LETI (Grenoble)

Intérêt: permet de cartographier l'orientation et la contrainte dans un matériau polycristallin à l'échelle du grain (submicronique) - Intérêt particulier pour les micro-systèmes où taille du système ≈ taille de grain

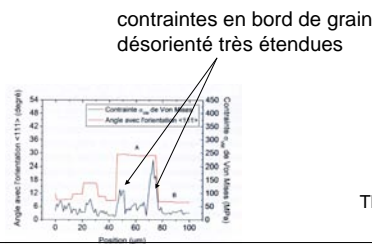
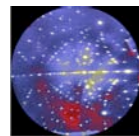
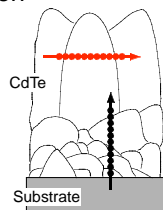
Défis principaux:

- stabilité -> bloc rigide couplé au sol
- lutte contre les vibrations-> découplage du bâti support détecteur pour éliminer les sources de vibration du groupe froid
- alignement-> multi-échantillon
- mise au point d'un nouveau logiciel de traitement



Exemples de résultats

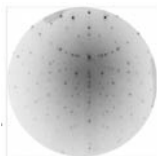
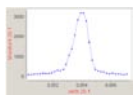
Exemple 1: Etude du CdTe polycristallin pour application détecteur X médicaux (V. Consonni, G. Feuillet)



- Importance de la microstructure dans la recombinaison de porteurs
- Effet de contrainte important car CdTe est piezoelectrique

Thèse V. Consonni (22/10/2008)

Exemple 2: tenseur complet d'une ligne d'interconnexion Cuivre comparaison micro-macro (O. Sicardy + ANR Cristal)



ligne d'interconnexion (largeur 1µm, hauteur 250nm)



Exemple de tenseur de déformation d'un grain (largeur 260nm, hauteur 250nm)

$$\begin{pmatrix} 1,74 & -1,02 & -0,25 \\ -1,02 & 0,73 & -2,03 \\ -0,25 & -2,03 & 0,57 \end{pmatrix} \cdot 10^{-3} \Rightarrow \begin{pmatrix} 594 & -135 & -27 \\ -135 & 277 & -249 \\ -27 & -249 & 383 \end{pmatrix} \text{ MPa}$$

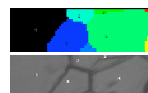
déformations élastiques contraintes

* contrainte moyenne en accord avec mesure macroscopique (280MPa/250MPa ligne 1µm*250nm)

- Evolution de la microstructure (vieillessement à T ambiante)
- * Etude de lignes + fines (<260nm)
- * Electromigration

Exemple 3: orientation des grain et tenseur complet des déformations dans l'oxyde d'uranium UO2 implanté He (H. Palanchar, P. Martin, CEA-Cadarache)

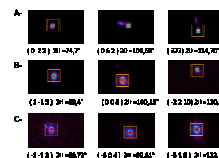
He: radioactivité α des actinides
Diffusion accélérée de l'Helium le long des joints de grains



cartographie d'orientation



image optique des joints de grains



Etude de la forme des tâches de Laue
-> fortes distorsions après implant. (suivant z)
-> contraintes equiv. 150MPa -> 1000MPa