



A Grenoble, au centre des Alpes, le LETI est un institut de recherche appliquée en micro et nano technologies, technologies de l'information et de la santé. Interface privilégiée du monde industriel et de la recherche académique, il assure chaque année le développement et le transfert de technologies innovantes dans des secteurs variés via des programmes de recherche utilisant nos plateformes technologiques.

Domaine de recherche : caractérisation des matériaux, nanoélectronique, programmation

Intitulé du stage : Outil Python pour la détermination de contrainte dans des structures type FDSOI

Cadre et contexte :

Dans le cadre de l'[European Chips Act](#), le [CEA-Leti](#) s'engage à développer les nouvelles générations de transistors de type Fully-Depleted Silicon-On-Insulator (FDSOI) qui permettront la fabrication de processeurs plus rapides tout en consommant moins d'énergie. Cette technologie requiert la mise au point de nouveaux procédés à toutes les étapes d'intégration, notamment pour la fabrication du canal qui contrôle le transport électronique, et demande l'introduction de nouveaux matériaux semiconducteurs cristallins parfaitement contrôlés en composition et contrainte.

La technique de référence pour l'étude de l'état cristallin et notamment la détermination de la contrainte/composition est la diffraction des rayons X (XRD), et plus particulièrement par la réalisation de cartographies de l'espace réciproque (RSM). La reduction des dimensions des dispositifs entraîne une perte de signal qui nuit à la précision et à la répétabilité des traitements.

Le stage se déroulera au sein du CEA-Leti à Grenoble, dans un environnement stimulant, en collaboration avec les équipes en salles blanches et la plateforme de caractérisation.

Travail demandé :

L'objectif du stage sera donc de développer un outil numérique Python de traitement de données de cartographies RSM, appliqué aux couches épitaxiées et structures type FDSOI. Dans un premier temps, le stagiaire devra évaluer les outils numériques existants pour la mesure de composition et de contrainte. Les aspects d'intérêt seront notamment la précision / justesse du résultat obtenu et l'impact de l'opérateur sur la reproductibilité. Dans un second temps, le stagiaire aura à proposer, implémenter et évaluer des outils alternatifs pour la réalisation de ces mêmes analyses.

Pour ce poste, la connaissance du langage Python est un prérequis. Un profil étudiant maths / informatique est privilégié, mais un parcours orienté physique / physique des matériaux est possible si le candidat possède une expérience significative en Python (traitement données/image, GUI).

Laboratoire d'accueil: LETI/DPFT/SMCP/LPMS

Adresse: 17 avenue des martyrs

38054 GRENOBLE cedex 9

Contacts : Yann.Mazel@cea.fr, Jerome.Richy@cea.fr

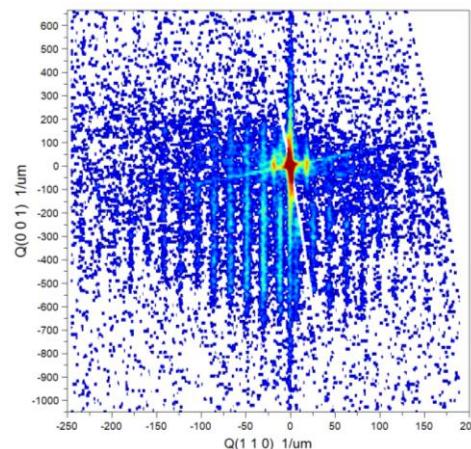


Image RSM obtenue par XRD sur une structure type FDSOI

Formation Requise: M2/Ingénieur

Durée: 6 mois

Date démarrage: Février 2024

Possibilité de thèse : Non



In Grenoble, capital of the french alps, LETI is an institute dedicated to applied research in micro- and nano-technologies, information technologies and technologies for healthcare. LETI is the privileged interface between industry and academia. Through research programs using world-leading technology platforms, it ensures the development and industrial transfer of innovative technologies in a wide range of sectors.

Research area: material characterization, nano-electronics, programmation

Internship subject: Numerical tool for stress determination by XRD-RSM in FDSOI structures

Context:

As a major actor of the [European Chips Act](#), [CEA-Leti](#) is strongly committed to developing the next generation of fully-depleted silicon-on-insulator (FDSOI) transistor devices that will enable faster and more energy-efficient processors. Such technologies require novel process developments at all stages of device fabrication and the introduction, especially for the transistor channel, of novel crystalline materials, with perfectly controlled composition and stress.

X-ray diffraction (XRD) is the reference technique for crystal quality control and especially the determination of strain / stress / composition state in epitaxial layers using reciprocal space mappings (RSM). RSM quantitative analysis requires specific numerical treatments at different levels, and involves the use of specific numerical tools.

This internship will take place at CEA-Leti in Grenoble, in a stimulating environment, in collaboration with the teams working in the clean rooms and at the characterization platform.

Work required:

The internship objective is to develop a numerical tool using Python programming language to perform RSM analysis, applied to epitaxial and FDSOI structures in the scope of Leti's key projects.

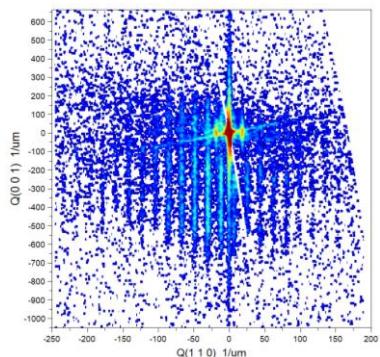
First, the intern will have to evaluate the existing software for composition and strain analysis. Key aspects like measurement precision / accuracy and user-dependant settings should be quantitatively assessed. In a second time, the intern will propose, implement and evaluate alternative tools to perform the same RSM analyses.

For this position, Python knowledge is mandatory. A student in mathematics / computer science will be favored, but a background in physics or material science is also possible if the candidate has significant experience with Python (data / image processing, GUI, ...).

Host laboratory : LETI/DPFT/

Address: 17 avenue des martyrs
38054 GRENOBLE cedex 9

Contacts: Yann.Mazel@cea.fr, Jerome.Richy@cea.fr



RSM image obtained by XRD on a FDSOI patterned structure.

Requested background: M2, Engineer

Duration: 6 months

Start period: Feb. 2024

Possibility of PhD thesis: no