

Proposition de stage Master 2/Ingénieur

Spécialités : Matériaux / Physique

Caractérisation des propriétés (di)électriques et piézoélectriques de matériaux pérovskites en couches minces,
(Février 2024 – juillet 2024 / 5 à 6 mois)

Mots clefs : couches minces ferroélectrique et paraélectriques, pérovskites, caractérisation électrique - ferroélectrique – diélectrique

Responsables/encadrants du stage :

Frédérique DUCROQUET (CR CNRS – Laboratoire IMEP-LaHC) / Alain SYLVESTRE (Prof. UGA – Laboratoire G2Elab)

Contacts : frederique.ducroquet@grenoble-inp.fr

alain.sylvestre@g2elab.grenoble-inp.fr

L'effet de capacité négative (CN) constitue une solution possible à la nécessaire réduction de la tension de commutation dans les transistors à effet de champ et pourrait ainsi contribuer au développement futur de dispositifs de commutation à faible puissance. L'obtention d'un tel effet passe par l'élaboration d'hétérostructures composées d'un empilement alternatif d'un matériau ferroélectrique et d'un composé paraélectrique. Les épaisseurs des matériaux sont de l'ordre de quelques couches atomiques. Pour atteindre cet objectif de CN, un consortium constitué de 5 laboratoires de recherche français s'est constitué et a obtenu un financement sur quatre années. Le stage proposé s'inscrit dans le cadre de ce projet de recherche et a pour but d'étudier les propriétés de ces empilements par analyse d'impédance (mesure de constante diélectrique, pertes diélectriques, conductivité électrique) et testeur ferroélectrique (mesures de coefficients piézoélectriques...). Les études porteront sur des couches minces ferroélectriques de BaTiO₃ (BTO) et paraélectriques de SrTiO₃ (STO) ainsi que sur des premiers empilements constitués de ces couches. Les matériaux seront élaborés par le laboratoire LPMC d'Amiens.

Le stage se déroulera à Grenoble aux laboratoires IMEP- LaHC et G2Elab qui disposent des moyens de caractérisations diélectriques et ferroélectriques performants pour mener ces études. Les caractérisations seront effectuées en fonction de la température, de la tension, de la fréquence.

Compétences souhaitées : Autonomie, attrait pour l'expérimental et la physique des matériaux.

Lieu du stage : Polygone scientifique – Minatec. Laboratoires IMEP-LaHC et G2Elab

Poursuite en thèse souhaitée ?).

Internship proposal (5 or 6 months): Master2 - Final year engineer

Materials science/physics

Characterization of the (di)electrical and piezoelectric properties of perovskite thin-film materials

(Feb. 2024 – July 2024/ 5 to 6 months)

Keywords : ferroelectric and paraelectric thin films, perovskites, ferroelectric and dielectric characterization

Internship supervisors : Frédérique DUCROQUET (CNRS researcher – Laboratory IMEP-LaHC) / Alain SYLVESTRE (Prof. UGA – Laboratory G2Elab)

Contacts : frederique.ducroquet@grenoble-inp.fr
alain.sylvestre@g2elab.grenoble-inp.fr

The negative capacitance (NC) effect is a possible way of addressing the issue of reducing the switching voltage in field-effect transistors, and could thus contribute to the future development of low-power switching devices. To achieve this effect, heterostructures composed of an alternating stack of a ferroelectric material and a paraelectric compound need to be developed. Material thicknesses are of the order of a few atomic layers. To achieve this CN objective, a consortium of 5 French research laboratories has been set up, with funding over four years. The proposed internship is part of this research project, and aims to carry out characterizations by impedance analysis (measurement of dielectric constant, dielectric losses, impedance, electrical conductivity) and ferroelectric tester (measurement of piezoelectric coefficients, etc.) on ferroelectric thin films (a few nanometers thick) of BaTiO₃ (BTO), the paraelectric compound SrTiO₃ (STO) and first stacks made up of these layers. The materials will be developed by the LPMC laboratory in Amiens.

The internship will take place in Grenoble at the IMEP- LaHC and G2Elab laboratories, which have the high-performance dielectric and ferroelectric characterization facilities needed for these studies. Characterizations will be carried out as a function of temperature, voltage and frequency.

Skills requested: autonomy, taste for experimental science and material physics.

Location of internship: Polygone scientifique – Minatec. Laboratories IMEP-LaHC et G2Elab.

Continuation with thesis: possible.