

Postdoctorant (H/F) : étude de l'accordabilité sous champ électrique de la conductivité thermique de matériaux ferroélectriques par thermoréfectance

Informations générales

Nombre de Postes : 1
Lieu de travail : TOURS
Date de publication : lundi 12 février 2024
Type de contrat : CDD Scientifique
Durée du contrat : 24 mois
Date d'embauche prévue : 3 juin 2024
Quotité de travail : Temps complet
Rémunération : entre 2800 et 3300€ brut / mois selon expérience (grille CNRS)
Niveau d'études souhaité : Niveau 8 - (Doctorat)
Expérience souhaitée : Indifférent
Section(s) CN : Matière condensée : organisation et dynamique

Missions

La mission principale du postdoctorant ou de la postdoctorante consistera à étudier l'accordabilité sous champ de la conductivité thermique de matériaux ferroélectriques. La mesure de la conductivité thermique se fera par thermoréfectance en fonction de la température et du champ électrique. Ces mesures s'effectueront à la fois avec un appareil de thermoréfectance commercial de Netzsch au GREMAN (Tours) et des bancs de thermoréfectance de laboratoire développés au LOMA (Bordeaux).

Contexte : le développement d'interrupteurs thermiques permettant de contrôler les flux de chaleur [1] permettrait d'améliorer de manière significative l'efficacité des dispositifs thermoélectriques et des systèmes de réfrigération solides. Dans le cadre de ce projet, le postdoctorant ou la postdoctorante explorera un mécanisme original basé sur l'interaction entre les phonons et des défauts planaires spontanés dans les matériaux ferroélectriques, pour concevoir des interrupteurs thermiques. Les matériaux ferroélectriques présentent spontanément des régions de polarisation uniforme appelées domaines. Ils sont séparés par des défauts plans appelés parois de domaines [2]. Les polarisations peuvent être commutées, et donc le nombre de domaines et leurs orientations contrôlés, par application d'une tension. Les parois de domaines possèdent des profils de déformation complexes et interagissent avec les phonons comme le font les défauts [3]. Ainsi, lorsque la densité de parois de domaines augmente, le nombre de collisions entre les parois de domaines et les phonons augmente et la conductivité thermique est réduite. Le contrôle de la densité de parois de domaines via l'application d'un champ électrique permettrait donc à terme de développer un interrupteur thermique compact et efficace sur une large gamme de température.

[1] Wong et al. A review of state-of-the-art thermal diodes and their potential applications. Int. J. Heat Mass Transf. 164, 120607 (2021) [2] Nataf et al. Domain-wall engineering and topological defects in ferroelectric and ferroelastic materials. Nat. Rev. Phys. 2, 634–648 (2020) [3] Limelette et al. Influence of ferroelastic domain walls on thermal conductivity. Phys. Rev. B 108, 144104 (2023).

Activités

Le projet se concentrera sur l'étude du transport de chaleur aux petites échelles de temps et d'espace dans des matériaux ferroélectriques sous formes de monocristaux, de couches minces, et de super-réseaux (superlattices) qui seront produits par d'autres membres de l'équipe ou obtenus via des collaborations déjà existantes. La structure en domaines de ces matériaux sera contrôlée in-operando par des tensions appliquées. La conductivité thermique sera mesurée par thermoréfectance en fonction de la température et de la tension appliquée.

Compétences

Le candidat ou la candidate devra être titulaire d'un doctorat en physique ou en science des matériaux, et avoir une expérience des mesures par thermoréfectance et/ou avec des lasers impulsionsnels. Une connaissance des matériaux ferroélectriques serait appréciée. De bonnes capacités de communication et de rédaction, y compris en anglais, sont requises.

Contexte de travail

Le postdoctorant ou la postdoctorante travaillera au sein de deux laboratoires : le GREMAN (UMR CNRS 7347) à Tours et le LOMA (UMR CNRS 5798) à Bordeaux. Le GREMAN possède une forte expertise sur les oxydes ferroélectriques (de leur croissance à leur intégration dans des dispositifs, en passant par leur caractérisation complète) et sur la mesure et la modélisation du transport thermique. Les activités du LOMA visent à explorer et à caractériser les propriétés de la matière d'un point de vue fondamental et appliqué. Le laboratoire développe des techniques basées sur l'utilisation de microscopes à force atomique et de lasers impulsions femtosecondes pour caractériser les matériaux, et en particulier le transport d'énergie aux petites échelles.

Ce projet s'inscrit dans le cadre de l'ERC Starting Grant "DYNAMHEAT".

Le poste se situe dans un secteur relevant de la protection du potentiel scientifique et technique (PPST), et nécessite donc, conformément à la réglementation, que votre arrivée soit autorisée par l'autorité compétente du MESR.

Contact : Guillaume NATAF – Chargé de recherche CNRS
guillaume.nataf@univ-tours.fr

<https://emploi.cnrs.fr/Offres/CDD/UMR7347-GUINAT-003/Default.aspx>