

Proposition stage au Laboratoire GREMAN (6 mois – 1^{er} semestre 2024)

[Fr] Dispositif à nanofils de ZnO pour le transfert d'énergie par ultrasons :

Le transfert d'énergie sans fil dans des dispositifs miniaturisés est un sujet d'actualité qui présente un intérêt particulier pour les applications cliniques et notamment pour la durabilité des implants médicaux (dispositifs rechargeables). Compte tenu des coûts et des risques associés à la chirurgie, la nécessité de développer des implants médicaux auto-alimentés ou rechargeables a émergé parallèlement aux progrès réalisés en matière de miniaturisation.

Au sein du laboratoire GREMAN, nous combinons des savoir-faire à la fois sur l'émission et la transmission d'énergie acoustique par ultrasons (équipe DISCUS) ainsi que sur la synthèse et l'application de nanocomposites piézoélectriques (équipe ECOSYM). Les progrès de la recherche, dans le cadre du projet RECAP, sur la fabrication d'un dispositif à base de nanofils de ZnO pour la récupération d'énergie vibratoire ont récemment montré des résultats encourageants avec une preuve de concept préliminaire de transmission d'énergie ultrasonore.

Le stage suivant visera à caractériser les performances de transmission d'énergie ultrasonore en fonction de la structure du dispositif, de la synthèse du réseau de nanofils de ZnO et des conditions d'intégration du matériau, avec un accent expérimental sur le transfert d'énergie acoustique. L'attention sera portée sur l'identification des paramètres fonctionnels clés tels que la fréquence de travail et le type d'émission ultrasonore optimal (continu, pulsé...) ainsi que sur les méthodes et leur répétabilité afin d'obtenir des mesures comparables d'un dispositif à l'autre.

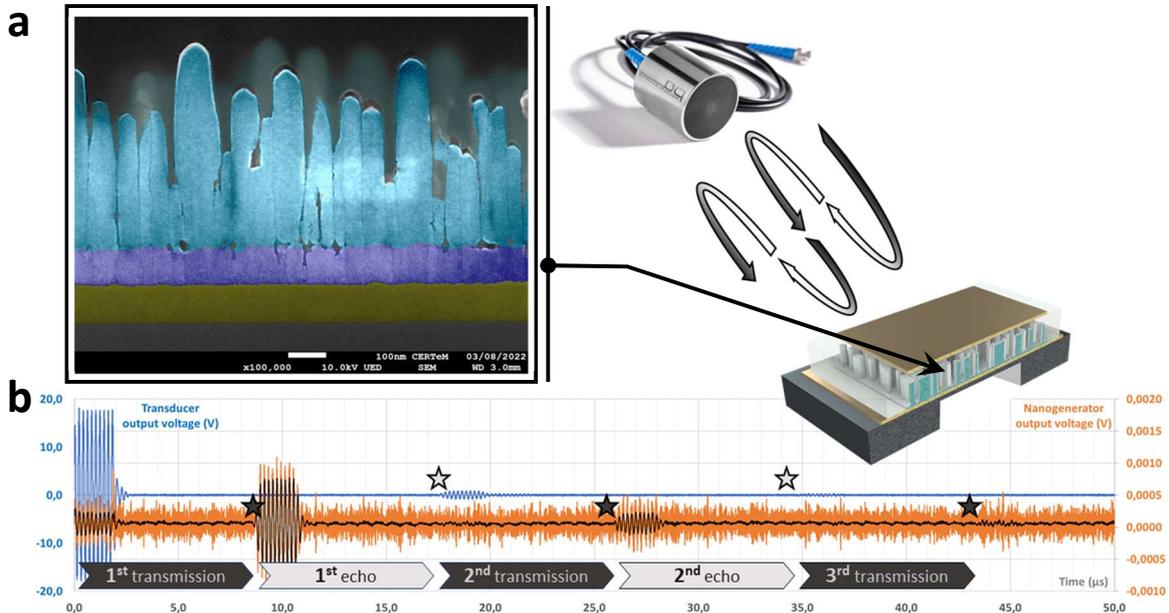


Figure : Preuve de concept de transmission d'énergie ultrasonore et sa conversion par effet piézoélectrique grâce à un dispositif basé sur un réseau de nanofils de ZnO ; **a)** Représentation graphique du mode opératoire par émission ultrasonore et réception sur le dispositif ZnO (encart : vue d'une coupe d'un dispositif par microscopie électronique à balayage), **b)** mesure électrique aux bornes de l'émetteur et du récepteur permettant de visualiser le délai spatiotemporel de transmission et ces multiples échos.

Il s'agira d'un **stage de fin d'étude de 6 mois destiné à un étudiant M2 ou Ingénieur**. Le stage aura lieu entre Tours (**CERTeM**) et Blois (**INSA-CVL**) en fonction des besoins expérimentaux liés à la microfabrication des dispositifs et aux mesures de transmission d'énergie par ultrasons. (NB : Les frais de transport en Tours et Blois pourront être pris en charge par le laboratoire). Le stagiaire sera **encadré par Raphaël Doineau** en étroite collaboration entre les équipes DISCUS et ECOSYM du laboratoire GREMAN dont notamment Dominique Certon, Guylaine Poulin-Vittrant, Kevin Nadaud, Samuel Callé et Taoufik Slimani Tlemcani.

Adressez vos candidatures à:

raphael.doineau@univ-tours.fr

[Eng ] ZnO nanowire device for ultrasound energy transfer:

Wireless energy transfer in miniaturized device is a trending topic which have a particular interest for clinical application and especially for medical implants durability (rechargeable device). Considering the cost and risks associated with surgery, the requirement to develop self-powered or rechargeable medical implants have emerged along with progress made on miniaturization.

In GREMAN laboratory we combined knowhow both on ultrasound acoustic energy emission and transmission (DISCUS team) as well as on the synthesis and application of piezoelectric nanocomposite (ECOSYM Team). Research progress made, in the frame of the RECAP project, on the fabrication of ZnO nanowire-based device for vibrational energy harvesting have recently demonstrated encouraging results with a preliminary proof of concept of ultrasound energy transmission.

The following internship would aim to characterize ultrasound power transmission performances according to device layout and ZnO nanowire array synthesis and packaging conditions with an experimental focus acoustic power transfer. Attention will be paid to the identification of the key functional parameters such as the working frequency and the electric excitation (continuous or pulsed ultrasound wave, ...), and on the device to optimize measurement repeatability.

