



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: Matériaux piézoélectriques pour les microsystèmes

## Intitulé du stage : Caractérisation de matériaux piézoélectriques sans plomb pour applications actionneur et capteur

### Cadre et contexte :

Le LCMA, laboratoire de composants micro-actionneur, travaille sur l'intégration de matériau piézoélectrique dans des microsystèmes permettant une fonction de transducteur électromécanique. Le Titanate Zirconate de Plomb (PZT) est à ce jour le matériau piézoélectrique le plus performant. La directive RoHS (Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment) règlemente les restrictions d'utilisation du plomb, en fixant un taux de plomb maximum autorisé dans les puces. Les céramiques piézoélectriques à base de plomb, telles que PZT, sont pour le moment explicitement exclues du champ d'application de la directive, faute de matériau alternatif suffisamment performant. La révision de la directive tous les 3 ans nous amène à évaluer des matériaux sans plomb pour les applications actionneur et capteur piézoélectrique. La famille des  $K\text{NaxNb}_{1-x}\text{O}_3$  (KNN) a été identifiée comme une piste prometteuse pour les actionneurs tandis que le nitrure d'aluminium dopé scandium (AINSc) est envisagé pour les applications capteurs. On se focalisera sur ces 2 matériaux sous forme de couche mince et on évaluera leurs performances.

### Travail demandé :

L'objectif de ce stage est de caractériser des matériaux piézoélectriques sans plomb et de comparer leurs propriétés à celle du matériau de référence, le PZT. Le travail se répartira en 3 phases:

- Etat de l'art exhaustif sur les matériaux piézoélectriques sans plomb pour les applications transducteurs (actionneur et capteur)
- Réalisation de véhicules de test simples pour les caractérisations électrique et piézoélectrique
- Caractérisations structurales, électriques et piézoélectriques de matériaux sans plomb (KNN, AINSc) élaborés au LETI ou fournis par des partenaires

Laboratoire d'accueil: LETI/DCOS/SCMS/LCMA  
Adresse: 17 avenue des martyrs  
38054 GRENOBLE cedex 9  
Contact : [gwenael.le-rhun@cea.fr](mailto:gwenael.le-rhun@cea.fr)

Formation Requise: M2

Durée: 6 mois

Date démarrage: fev 2020

Possibilité de thèse (oui/non) :