



<b>Titre Thèse</b>	Cristaux phononiques tubulaire pour l'analyse de liquides (bio)chimiques	
<b>(Co)-Directeur</b>	Yan Pennec	E-mail : yan.pennec@univ-lille.fr
<b>(Co)-Directeur</b>		E-mail :
<b>(Co)-Encadrant</b>	Stéphanie Hémon	E-mail : stéphanie.hémon@univ-lille.fr
<b>Laboratoire</b>		Web :
<b>Equipe</b>		Web :
	Contrat Doctoral Etablissement	Lille 1 <input checked="" type="checkbox"/> UVHC <input type="checkbox"/> ECL <input type="checkbox"/> ISEN <input type="checkbox"/>
<b>Financement prévu</b>	Président-Région <input type="checkbox"/>	Région – Autre <input type="checkbox"/> Préciser :
<b>Acquis</b> <input type="checkbox"/>	Président- Autre <input type="checkbox"/> Préciser	DGA – Autre <input type="checkbox"/> Préciser
	Contrat de recherche <input type="checkbox"/> Type	Autre <input type="checkbox"/>

### Résumé du sujet :

Les cristaux phononiques, introduits au début des années 1990, présentent une modulation périodique de la densité et de la vitesse du son, créant des bandes interdites lorsque la longueur d'onde d'excitation s'approche des dimensions caractéristiques de la périodicité du cristal. On parle alors d'effet de diffraction de type Bragg. Cette propriété a été largement développée dans les matériaux solides à partir de structures planaires de type membrane ou de substrat semi-infinis, notamment pour créer des bandes interdites où on peut localiser des modes acoustiques dans des guides ou cavités. En comparaison, le cas des structures mixtes, solides / liquides, reste encore relativement peu exploré.

Nous proposons ici d'étudier une nouvelle classe de cristaux phononiques qui se présentent sous la forme de cylindre creux avec une structuration en surface, les *Tubular Phononic Crystals* (TPC), et de développer une application de capteur de liquides biochimiques, les *Tubular Bells*.

Pour répondre à cet objectif, le candidat devra étudier de manière systématique, à partir de codes de simulation de type éléments finis, les effets de structuration périodiques de la circonférence des TPC, d'abord sur le cylindre creux puis en interaction avec un fluide remplissant le tube. Des modes confinés très sensibles aux propriétés du fluide seront recherchés. Les propriétés de capteurs du dispositif seront testées en modifiant la nature physique ou la température du liquide à l'intérieur du tube. Il faudra notamment prendre en compte les effets de pertes et de viscosité propres au liquide considéré. On cherchera à caractériser et à optimiser la structure pour accéder aux meilleures sensibilités et facteurs de qualité du capteur.

Le candidat sera affecté dans l'équipe de physique des ondes, nanostructures et interfaces (EPHONI) qui est une équipe théorique de l'IEMN qui travaille de longue date sur la propagation et le confinement des ondes dans les milieux complexes nanostructurés. Une validation expérimentale des dispositifs sera réalisée par les partenaires Allemand (Brême, Magdeburg) et français (INSP, Paris) du projet TUBULAR BELL financé par l'ANRi-DFG (Allemagne).