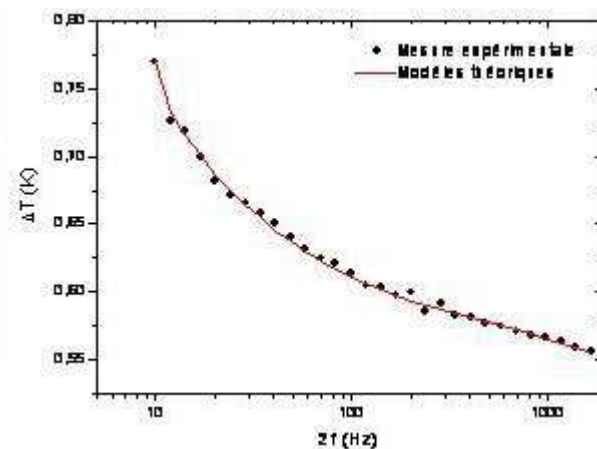
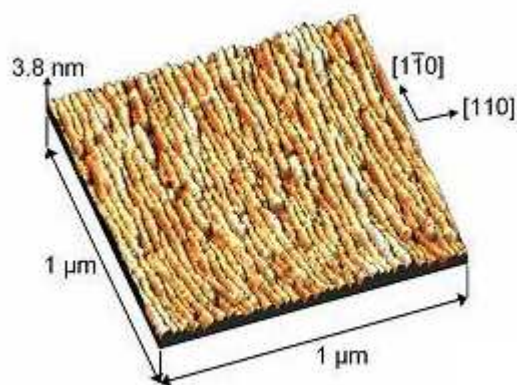


Salman SALMAN présentera ses travaux de thèse le 28 novembre prochain.  
Vous pouvez diffuser cette information à des collègues pouvant être intéressés par cette soutenance.

**Soutenance de thèse, Foton-Insa  
le lundi 28 novembre 2011 à 15h (amphi Bonin)**

## Propriétés thermoélectriques de nanostructures InAs/InP

**Salman SALMAN**



**Jury :**

<b>Bertrand LENOIR</b>	<i>Professeur, INPL Nancy, UMR CNRS 7198, Nancy</i>	Rapporteur
<b>Yves SCUDELLER</b>	<i>Professeur, Polytech Nantes, EA 2664</i>	Rapporteur
<b>Zahia BOUGRIOUA</b>	<i>Chargée de Recherche, IEMN, UMR CNRS 8520, Lille</i>	Examinatrice
<b>Laurent MONTES</b>	<i>Maître de Conférences, IMEPLAHC, UMR CNRS 5130, INP Grenoble</i>	Examineur
<b>Slimane LOUALICHE</b>	<i>Professeur, Foton, UMR CNRS 6082, INSA Rennes</i>	Examineur
<b>Hervé FOLLIOU</b>	<i>Professeur, Foton, UMR CNRS 6082, INSA Rennes</i>	Directeur de thèse

## Résumé

La conversion de chaleur en électricité peut être réalisée directement par des générateurs thermoélectriques à base de semiconducteurs, qui offrent une bonne intégrabilité et fiabilité. En thermoélectricité, l'utilisation des matériaux semiconducteurs sous forme nanostructurée a pour effet de diminuer notablement leur conductivité thermique, ce qui augmente alors fortement le facteur de mérite ZT des générateurs thermoélectriques.

L'objectif principal de ce travail de thèse est l'étude et la démonstration de l'intérêt de nanostructures InAs sur substrat InP, matériaux jusqu'alors très étudiés pour leurs propriétés opto-électroniques. Après un rappel sur les effets et la définition de grandeurs thermoélectriques nous discutons de l'intérêt de l'utilisation des nanostructures semi-conductrices, notamment de leur effet sur la réduction de la conductivité thermique, favorable à une augmentation du facteur ZT. Après avoir rappelé le principe de la croissance des nanostructures InAs/InP par épitaxie par jets moléculaires et de leurs morphologies (boîtes, fils), nous décrivons le développement du dispositif de mesure de la conductivité thermique de couches minces par la méthode "3 $\omega$ ". Un ensemble de mesures sur différents substrats (InP, Si, GaAs, verre) ainsi que sur des couches minces de Si<sub>x</sub>N<sub>y</sub> ou d'alliages III-V sur InP est présenté. Ces mesures sont en bon accord avec les données de la littérature.

L'étude des propriétés de transport dans des fils quantiques InAs est présentée. Ces fils présentent une anisotropie de mobilité prononcée à basse température mais quasi nulle à température ambiante à laquelle le coefficient Seebeck ne présente pas non plus d'anisotropie.

L'utilisation de la compensation de contrainte est faite pour empiler une centaine de plans de boîtes quantiques InAs insérées dans une matrice de GaInAs par l'insertion de couches en tension d'AlAs. Les mesures préliminaires de la conductivité thermique de cet empilement montrent une réduction d'un facteur 1.7 par rapport au matériau massif, permettant de prévoir des facteurs de mérite de l'ordre de ZT=0.2 à 300K, résultat comparable à l'état de l'art sur InP.

**MOTS-CLES :** thermoélectricité ; conductivité thermique ; substrat InP ; nanostructures InAs ; super-réseau de boîtes quantiques ; épitaxie ; méthode 3 $\omega$

