

Avis de Soutenance

Madame Sibel NAR

Sciences et Technologies Industrielles

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Synthèse, caractérisation physico-chimique et propriétés thermoélectriques du silicium mésoporeux : apport de l'insertion de nanographène

dirigés par Monsieur NADJIB SEMMAR et Monsieur Abderraouf BOUCHERIF
Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU
Unité de recherche : GREMI - Groupe de Recherches sur l'Energie des Milieux Ionisés

Cotutelle avec l'université "Campus de Sherbrooke" (CANADA)

Soutenance prévue le **mardi 05 septembre 2023** à 14h00
Lieu : Polytech site Galilée 12 Rue de Blois, 45100 Orléans
Salle : Lan -37

Composition du jury proposé

M. NADJIB SEMMAR	Université d'Orléans	Directeur de thèse
M. ARNAUD STOLZ	Université d'Orléans	Co-encadrant de thèse
M. ABDERRAOUF BOUCHERIF	Université de Sherbrooke	Directeur de thèse
M. DENIS MACHON	Université Claude Bernard Lyon 1	Co-encadrant de thèse
M. KATIR ZIOUCHE	Université de Lille	Rapporteur
Mme SYLVIE HEBERT	CRISMAT	Rapporteuse
Mme Anne-Lise THOMANN	GREMI	Examinatrice
Mme Gwenaëlle HAMON	Université de Sherbrooke	Examinatrice
M. Andrzej KUSIAK	Université de Bordeaux	Invité

Mots-clés : effet Seebeck, Silicium mésoporeux, propriétés thermoélectriques, gravure électrochimique, nanographène, nanostructuration,

Résumé :

Les semi-conducteurs nanostructurés restent des matériaux très attractifs pour mener des recherches sur la récupération de l'énergie perpétuelle comme la chaleur résiduelle dans les microsystèmes à température ambiante. Grâce aux progrès sur les procédés de nanostructuration, il est possible alors grâce au confinement des phonons d'atteindre des valeurs de coefficients thermoélectriques (Seebeck ou facteur de puissance) élevés à température ambiante. Le silicium, utilisé fortement en microélectronique est un matériau particulièrement intéressant grâce à son abondance et la simplicité de l'obtention de sa forme nanostructurée, le silicium mésoporeux par gravure électrochimique le rendant encore plus intéressant pour des applications thermoélectriques. Cette forme nanostructurée implique également une diminution de la conductivité électrique du matériau qui grâce à l'incorporation de nanographène peut significativement s'améliorer. Cependant, le nanocomposite mésoporeux-nanographène que nous avons synthétisé dans le cadre de ces travaux ne peut être caractérisé par des outils standards. La conception d'un nouveau banc de mesure dédié a permis de réaliser des mesures de coefficient Seebeck et de conductivité thermique corrélées à la morphologie du silicium mésoporeux. En particulier, une configuration sandwich avec la méthode dite du 'gradient de température' imposé dans la direction cristallographique [100], identique à celle de la gravure des pores a permis de comparer les résultats avec les substrats nanographénisés. L'incorporation du nanographène montre un abaissement du coefficient Seebeck, de 750 à 120 $\mu\text{V/K}$ et une amélioration de la conductivité électrique, de 10^{-5} à 10^{-2} S/m, avec également une faible conductivité thermique, de 1 à 3 W/m.K, par rapport à la conductivité thermique du silicium cristallin, qui est de l'ordre de 100 W/m.K. Ainsi nous montrons l'amélioration de la valeur du facteur de puissance grâce à cette incorporation, de 59.3 à 238 $\mu\text{W/m.K}^2$.