

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Pour confirmation des horaires et lieu de soutenance de la thèse par le doctorant et diffusion via Internet par le service des études doctorales à une liste préétablie de destinataires

DATE ET HEURE de la soutenance de la thèse : mardi 8 octobre 2019 à 14h00

Soutenance de **Licinius Pompiliu BENEÀ** pour une thèse de DOCTORAT de l'Université Grenoble Alpes, **spécialité** : NANO ELECTRONIQUE ET NANO TECHNOLOGIES

Intitulé de la thèse : « Mesures de potentiel hors-équilibre sur substrats SOI: implémentation et applications pour la détection biochimique »

Lieu de soutenance de la Thèse : 3 Parvis Louis Néel - 38000 Grenoble - salle M001

Thèse préparée dans le **laboratoire** : UMR 5130 - Institut de Microélectronique, Electromagnétisme et Photonique - Laboratoire d'hyperfréquences et de caractérisation , **sous la direction** de Irina IONICA, directeur de thèse, Maryline BAWEDIN Co-encadrant et Cécile DELACOUR Co-encadrant.

Membres du jury :

- Irina IONICA - Directeur de thèse
- Francis CALMON - Rapporteur
- Cristell MANEUX - Examineur
- Gérard GHIBAUDO - Examineur
- Anne-Claire SALAUN - Rapporteur
- Frédéric ALLIBERT - Examineur

Résumé de thèse :

Dans cette thèse, nous proposons un nouveau paradigme pour la détection biochimique basé sur le potentiel hors équilibre dans des substrats de silicium sur isolant (SOI) utilisé dans la configuration Ψ -MOSFET. Ceci est typiquement utilisé pour la caractérisation SOI et il a la structure d'un transistor inversé dans lequel le courant à travers le film de silicium est mesuré par deux pointes métalliques à pression contrôlée et qui est commandé par la tension de grille arrière appliquée sur le substrat mécanique du SOI. Le canal est proche de la surface supérieure de cette structure, permettant une influence directe des charges déposées sur la conduction du pseudo-transistor. L'originalité de notre travail réside dans le fait qu'au lieu de mesurer un décalage dû à des charges sur les caractéristiques statiques courant-tension, nous avons développé une nouvelle méthode basée sur le potentiel hors équilibre, qui apparaisse en raison du manque de porteurs au moment de la transition entre les régimes d'accumulation et d'inversion. L'injection de charge à travers les sondes métalliques pour la formation de canaux est par conséquent essentielle pour obtenir cet effet. Etonnamment, les pointes métalliques posées sur le film de silicium présentent expérimentalement un comportement ohmique, ce que nous avons pu expliquer en utilisant l'apparition de la phase métallique métastable trouvée à hautes contraintes du silicium par nanoindentation, créée suite à la pression appliquée par les pointes. De plus, nous avons présenté une configuration simplifiée pour les mesures de potentiel, qui a montré une grande polyvalence et une grande stabilité en par rapport à la pression appliquée et la position des

pointes. Les mesures ont été répliquées par des simulations TCAD, qui ont réussi montrer que l'influence des charges déposées sur le film de silicium pouvait être mesurée par cette méthode. Enfin, l'application de la méthode du potentiel hors équilibre à la biodétection a été réalisée par une étude incrémentale allant de méthodes de fonctionnalisation de base sur silicium jusqu'à la détection d'ADN. La réponse électrique était proportionnelle à la concentration en ADN et une limite de détection de 1 μM a été estimée à partir des résultats expérimentaux. La preuve de concept de cette nouvelle méthode de lecture peut être appliquée à d'autres dispositifs à effet de champ (nanofils) et à d'autres applications biochimiques.

Fait à Grenoble, le *

Le doctorant Licinius Pompiliu BENEÀ

* La date sera mise ultérieurement lorsque l'autorisation de soutenance de thèse aura été accordée par la direction du SED

Communauté Université Grenoble Alpes

Bâtiment les Taillées • 271 rue de la Houille Blanche • DOMAINE UNIVERSITAIRE • 38400 SAINT-MARTIN-D'HÈRES • FRANCE

Tel. +33 4 76 82 83 84 • E-mail : contact@grenoble-univ.fr