

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 : jeudi 15 novembre 2018 à 10h00

Soutenance de **Hong Phuong PHAN** pour une thèse de DOCTORAT de l'Université Grenoble Alpes,
spécialité : OPTIQUE ET RADIOFREQUENCES

Intitulé de la thèse : « Conception des antennes 2D et 3D sur les matériaux flexibles »

Lieu de soutenance de la Thèse : Phelma, 3 parvis Louis Neel, 38000 Grenoble - salle Amphithéâtre M001-~~Z~~103

Thèse préparée dans le **laboratoire** : UMR 5130 - Institut de Microélectronique, Electromagnétisme et Photonique -
Laboratoire d'hyperfréquences et de caractérisation ,

sous la direction de Tan Phu VUONG, directeur de thèse et Philippe BENECH Codirecteur.

Membres du jury :

- Tan Phu VUONG - Directeur de these
- Fabien FERRERO - Rapporteur
- Valérie VIGNERAS - Rapporteur
- Dominique LO HINE TONG - Examineur
- Philippe BENECH - CoDirecteur de these
- Christian PERSON - Examineur
- Pascal XAVIER - Examineur
- Delphine BECHEVET - Examineur

Résumé de thèse :

Le travail de thèse a été réalisée dans le cadre du projet ANR «Stick'it» visant à développer de nouvelles technologies peu coûteuses et innovantes dédiées à la conception de composants radiofréquences (RF) 2D, 2,5D et 3D, notamment des antennes imprimées sur des matériaux conformes. Les applications ciblées sont principalement des appareils de réseaux domestique, tels que les décodeurs, dont les formes et les dimensions sont très variées. Par conséquent, il est nécessaire de concevoir des antennes sur des substrats souples. Selon nos besoins pour un matériau de substrat flexible, peu coûteux, avec de bonnes propriétés RF, la capacité de recyclage et en particulier la capacité à fabriquer des structures 3D, après avoir étudié différents matériaux diélectriques pour l'électronique flexible, le papier s'est trouvé le plus adapté. Les travaux de cette thèse se sont déroulés en trois phases. Dans la première phase, c'était l'étude des méthodes de caractérisation des matériaux pour obtenir leurs propriétés électromagnétiques. Après l'analyse, la méthode de perturbation utilisant une cavité cylindrique a été choisie pour la caractérisation du papier. Les premiers résultats de ce processus ont été vérifiés en réalisant et en testant des antennes simples telles que des monopoles alimentés par CPW sur du papier et du PET. Ensuite, la mesure du papier E4D a été effectuée avec 50 échantillons découpés dans différentes feuilles de papier E4D de trois épaisseurs différentes, 104 μm , 210 μm et 387 μm . Les résultats ont été analysés statistiquement et ont donné $\epsilon_r = 3.184$, $\tan\delta = 0.092$. Les dispersions des résultats mesurés à 2,5 GHz sont

0.25% pour Γ_r et 0.26% pour $\tan\delta$. Ces résultats ont été utilisés pour la phase suivante. Au cours de la deuxième phase, les antennes différentes ont été conçues sur le papier E4D d'épaisseur 0,104 mm et 0,21 mm, notamment des IFA, des antennes SIW et des antennes monopoles alimentées par une ligne microruban. Les prototypes ont été réalisés à l'aide d'une technique de sérigraphie et testés pour déterminer les propriétés de l'adaptation et les diagrammes de rayonnement. Dans la troisième phase, les antennes proposées ont été étudiées dans des conditions d'emballage réalistes, où un boîtier décodeur était en plastique ABS avec différentes dimensions. Le premier cas concernait deux antennes MIMO placées orthogonalement dans des boîtiers ABS différents, avec un espace suffisant pour que les deux puissent rester plats. Le second cas était une boîte à hauteur limitée, de sorte qu'au moins une des antennes doit être pliée. Ainsi, une étude de l'effet de flexion a été réalisée, tout d'abord avec un simple dipôle droit et un monopole droit sur le papier E4D, puis avec une antenne à large bande proposée dans la seconde phase. L'étude a montré que la flexion n'affecte pas beaucoup l'adaptation de l'antenne sur une large bande de fréquences. Cependant, ses diagrammes de rayonnement tournent dans le plan E avec un angle de rotation dépendant de la position de pliage et de l'angle de flexion. Ensuite, le système MIMO de deux antennes placé orthogonalement dans un boîtier ABS de hauteur limitée, de sorte qu'une antenne doit être pliée et une autre reste plate. Dans tous les cas de système d'antenne MIMO, nous avons obtenu une bonne isolation (> 20 dB) et un coefficient de corrélation (ECC) inférieur à 0,05.

Fait à Grenoble, le *

Le doctorant Hong Phuong PHAN

* 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