

**HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES DU
COLLEGE DOCTORAL DE L'UNIVERSITE SAVOIE
MONT BLANC**

Nom :	HOUZET	Prénom :	Grégory	
Date de la soutenance :	09/10/2025	Heure :	09H00	Salle : 9G-140
Lieu de la soutenance : IUT de Chambéry				
Titre : Caractérisation hautes fréquences de matériaux pour la microélectronique et conception d'antennes pour applications biomédicales et 5G				
Spécialité : Optique et Radiofréquence				
Résumé : (environ 10 lignes)				
L'utilisation de matériaux aux propriétés bien connues sur une large gamme de fréquences est d'une grande importance dans l'industrie de la microélectronique. Pour cela, il est nécessaire de mettre au point des techniques de caractérisation et d'extraction de paramètres diélectriques robustes dans le domaine des hyperfréquences. A ce titre, une méthode présentée dans ce manuscrit permet d'extraire la permittivité complexe d'un matériau sans nécessité de métallisations faisant office d'électrodes. En effet, certains matériaux comme la résine d'encapsulation de circuits intégrés ayant servi à mettre au point cette technique, ne présentent pas la maturité technologique nécessaire à la réalisation de ces étapes de fabrication. Une étude de fiabilité est menée via la mise en concurrence avec une autre méthode bien connue : celle en ligne de transmission. Les dispositifs rayonnants sont également étudiés dans ce rapport d'habilitation. Dans un premier temps, une antenne pour une application adressant la bande haute de la 5G (26 GHz) est conçue et mesurée. Les voies d'amélioration du gain et de la directivité de l'antenne sont discutées. Toujours dans le même domaine d'application, mais cette fois à la fréquence plus conventionnelle de 3,6 GHz pour la 5G, une antenne imprimée sur substrat biosourcé est fabriquée et mesurée. La fréquence d'émission de cette antenne peut être baissée à 2,4 GHz via l'activation d'une diode PIN. Ce démonstrateur nous permet de valider l'emploi de ces diodes PIN pour la fonctionnalisation d'un radôme. En effet, la possibilité que nous avons de venir piloter la mise à l'état passant des diodes permet de venir contrôler l'orientation du faisceau émis par l'antenne. Enfin, toujours dans le domaine des antennes, une application au biomédical est présentée. Une antenne destinée à être implantée de manière sous-cutanée pour assurer une fonction de télémétrie est présentée. Elle présente la caractéristique d'être bi-bande, en adressant les fréquences de 400 MHz (bande MICS) et de 2,4 GHz (bande ISM). Cette antenne est fabriquée et mesurée en immersion dans un fantôme dont les paramètres diélectriques ont été ajustés pour correspondre aux tissus biologiques dans ces gammes de fréquences.				
Abstract :				
The use of materials with well-known properties over a wide frequency range is of great importance in the microelectronics industry. For this, it is necessary to develop robust techniques for characterizing and extracting dielectric parameters in the microwave frequency range. As such, a method presented in this manuscript makes it possible to extract the complex permittivity of a material without the need for metallizations acting as electrodes. Indeed, some materials such as the integrated circuit encapsulation resin used to develop this technique do not have the technological maturity necessary to carry out these manufacturing steps. A reliability study is conducted via competition with another well-known method: the transmission line method. Radiating devices are also studied in this "HDR" report. First, an antenna for an application addressing the high band of 5G (26 GHz) is designed and measured. Ways to improve the gain and directivity of the antenna are discussed. Still in the same field of application, but this time at the more conventional frequency of 3.6 GHz for 5G, an antenna printed on a bio-based substrate is manufactured and measured. The radiating frequency of this antenna can be lowered to 2.4 GHz by activating a PIN diode. This demonstrator allows us to validate the use of these PIN diodes for the functionalization of a radome. Indeed, the possibility that we have to control the setting to the "on" state of the diodes makes it possible to control the orientation of the beam emitted by the antenna. Finally, still in the field of antennas, an application to the biomedical field is presented. An antenna intended to be implanted subcutaneously to provide a telemetry function is presented. It has the characteristic of being dual-band, addressing the frequencies of 400 MHz (MICS band) and 2.4 GHz (ISM band). This antenna is manufactured and measured by immersion in a phantom whose dielectric parameters have been adjusted to match biological tissues in these frequency ranges.				
Mots-clé : mesures hyperfréquences, caractérisation diélectrique, agilité en fréquence, métamatériaux, antennes, substrat biosourcé				
Laboratoire(s) de recherche : CROMA, UMR CNRS 5130				
Directeur(s) de recherche :				
Composition du jury :				
● Sonia DELMAS, Professeur des Universités, INSA Toulouse (Présidente) ● Xavier CASTEL, Professeur des Universités, Université de Rennes (Rapporteur) ● Christophe CRAEYE, Professeur des Universités, Université Catholique de Louvain, Belgique (Rapporteur) ● Bruno SAUVIAC, Professeur des Universités, Université Jean Monnet, Saint-Etienne (Rapporteur) ● Éric LHEURETTE, Professeur des Universités, Université de Lille (Examinateur) ● Bernard FLECHET, Professeur des Universités, Université Savoie Mont Blanc (Examinateur)				

**Document à envoyer 2 semaines avant la soutenance
uniquement par email à gestionnaire-codusmb.ddrv@univ-smb.fr**