



Titre Thèse	Caractérisation hyperfréquence de matériaux par microscopie micro-onde champ proche Microwave characterization of materials by microwave near-field microscopy.	
(Co)-Directeur	Tuami LASRI	E-mail : tuami.lasri@univ-lille.fr
(Co)-Directeur		E-mail :
Laboratoire	IEMN – UMR 8520	Web :
Equipe	MITEC	Web :
	Contrat Doctoral Etablissement	ULille <input checked="" type="checkbox"/> UVHC <input type="checkbox"/> ECL <input type="checkbox"/> ISEN <input type="checkbox"/>
Financement prévu	Président-Région <input type="checkbox"/>	Région – Autre <input type="checkbox"/> Préciser :
Acquis <input type="checkbox"/>	Président- Autre <input type="checkbox"/> Préciser	DGA – Autre <input type="checkbox"/> Préciser
	Contrat de recherche <input type="checkbox"/> Type	Autre <input type="checkbox"/>

Résumé du sujet :

Les microscopes champ proche micro-ondes sont des instruments émergents pour la caractérisation de matériaux. Au sein du groupe MITEC une plateforme de microscopie en champ proche a été développée et mise en oeuvre avec succès pour la caractérisation d'une grande variété de matériaux tels que par exemple des métaux, des semi-conducteurs, des diélectriques, des liquides et des matériaux 2D. Le système intègre un interféromètre pour améliorer la sensibilité de la mesure pour des fréquences de fonctionnement couvrant la bande 2-18 GHz. La sensibilité et les différents modes de fonctionnement disponibles (contact, sans contact, environnement liquide) permettent d'adresser un grand éventail d'applications dans de nombreux domaines scientifiques. Les résultats d'ores et déjà obtenus montrent que potentiellement la microscopie champ proche micro-ondes dispose des atouts pour devenir un outil de métrologie important pour la caractérisation en micro- et nano-électronique. Aujourd'hui nous souhaitons d'une part aller plus loin en termes d'intégration du système et de résolution spatiale. Et d'autre part, sur le versant des applications, il est envisagé de proposer des solutions en imagerie microonde, y compris de structures plongées dans des milieux optiquement opaques. Dans ce type d'applications la topographie influence inévitablement les images hyperfréquences pendant le processus de balayage. Aussi, les signaux induits par la topographie doivent être pris en compte pour l'extraction des propriétés électriques de l'échantillon sous test. Il est donc important de développer des techniques qui permettent d'éliminer l'impact de la topographie sur les images micro-ondes fournies par le microscope champ proche. Des caractérisations diélectriques de systèmes biologiques, au moyen de cette nouvelle modalité, peuvent également être adressées.

Abstract :

Microwave near-field microscopes are emerging instruments for materials characterization. Within the MITEC group, a near-field microscopy platform has been successfully developed and implemented for the characterization of a wide variety of materials such as metals, semiconductors, dielectrics, liquids and 2D materials. The system includes an interferometer to improve the measurement sensitivity for operating frequencies covering the 2-18 GHz frequency band. The sensitivity and the different operating modes available (contact, non-contact, liquid environment) allow a wide range of applications to be addressed in many scientific fields. The results already obtained show that near-field microwave microscopy has the potential to become an important metrology tool for characterization in micro and nanoelectronics. Today we want to go further in terms of system integration and spatial resolution. On the applications side, it is planned to propose microwave imaging solutions, including structures in optically opaque environments. In this type of application, topography inevitably influences microwave images during the scanning process. Also, the signals induced by the topography must be taken into account when extracting the electrical properties of the sample under test. It is therefore important to develop techniques that eliminate the impact of topography on microwave images provided by the near-field microscope. Dielectric characterizations of biological systems, using this new modality, are also likely to be addressed.