

## Sujet de thèse :

### **Modélisation d'une technologie transparente grillagée - Application à la conception d'antennes et de circuits radiofréquences**

A des fins de discrétion et en complément de techniques de miniaturisation des fonctions hyperfréquence (HF), il peut être intéressant de concevoir les frontaux radios sur des matériaux ou sur des solutions plus ou moins transparents. Parmi ceux-ci, les solutions mettant en œuvre des métallisations grillagées semblent offrir le meilleur compromis entre transparence et performances HF. Néanmoins, les cellules du maillage présentant des dimensions très courtes devant les longueurs d'onde en jeu, la mise en œuvre de ce type de solutions amène à une modification des paramètres de dispersion des structures, à dimensions égales. Les travaux menés lors d'une première thèse sur la conception d'antennes discrètes ont mis en évidence ce besoin de repenser la modélisation des structures maillées. L'objectif de ce travail de thèse est de modéliser le comportement de structures grillagées simples (lignes et discontinuités, filtre, adaptation d'impédance, cellule active, ...) pour lesquelles il faudra identifier les paramètres équivalents (impédance caractéristique, dispersion du mode de propagation, paramètres de discontinuités) en fonction de la géométrie de la structure et des paramètres physiques de la technologie d'appui. L'objectif de cette thèse est de faire évoluer les modèles classiques de dispersion validés pour les structures opaques et de voir dans quelles mesures ils sont transposables aux solutions grillagées.

#### **Compétences souhaitées :**

Propagation HF, Techniques de mesures HF, analyseurs de réseaux, simulation et caractérisation HF, Matlab et/ou Python.

**Laboratoire de recherche :** Institut d'Electronique et des Technologies du numéRique (IETR UMR CNRS 6164)

**Lieu :** Polytechnique Nantes et UFR Sciences et Techniques à Nantes Université

#### **Contacts :**

Yann Mahé	02 40 68 32 14	<a href="mailto:yann.mahe@univ-nantes.fr">yann.mahe@univ-nantes.fr</a>
Mohammed El Gibari	02 51 12 55 44	<a href="mailto:mohammed.el-gibari@univ-nantes.fr">mohammed.el-gibari@univ-nantes.fr</a>
Tchanguiz Razban	02 40 68 32 95	<a href="mailto:tchanguiz.razban@univ-nantes.fr">tchanguiz.razban@univ-nantes.fr</a>

## PhD offer :

### **Modeling of transparent mesh technology - Application to the design of antennas and radio frequency circuits**

For discretion purposes and in addition to miniaturization techniques applied to microwave functions, it is interesting to design radio front-ends on transparent materials. The solutions implementing mesh metallization seem to offer the best compromise between transparency and HF performance. Nevertheless, the meshing cells having very short dimensions compared to wavelengths, the implementation of this kind of solution leads to the modification of dispersion parameters of the structures. The work carried out during a first PhD on the design of discrete antennas highlighted this need to reconsider the modeling of mesh structures. The idea is then to see how it is possible to model the behavior of simple structures (lines, discontinuities, filter, ...) for which it will be necessary to identify the equivalent parameters (characteristic impedance, propagation mode dispersion, discontinuity parameters) as a function of the geometry of the structure and the physical parameters of the supporting technology. The objective is to develop the classic dispersion models validated for opaque structures and to extend these classic models to lattice solutions.

#### **Background :**

HF propagation, HF measurement techniques, VNA, HF simulation and characterization, Matlab and/or Python.

**Research Laboratory :** Institut d'Electronique et des Technologies du numéRique  
(<https://www.ietr.fr/>) (IETR UMR CNRS 6164)

**Locality :** Polytechnique Nantes and UFR Sciences et Techniques at Nantes Université

#### **Contacts :**

Yann Mahé	02 40 68 32 14	<a href="mailto:yann.mahe@univ-nantes.fr">yann.mahe@univ-nantes.fr</a>
Mohammed El Gibari	02 51 12 55 44	<a href="mailto:mohammed.el-gibari@univ-nantes.fr">mohammed.el-gibari@univ-nantes.fr</a>
Tchanguiz Razban	02 40 68 32 95	<a href="mailto:tchanguiz.razban@univ-nantes.fr">tchanguiz.razban@univ-nantes.fr</a>