

## PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DEMR-2025-09**  
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Toulouse

Département/Dir./Serv. : DEMR/CAT

Tél. : 07 69 85 91 33 / 05 62 25 22 03

Responsable(s) du stage : Alessandro De Oliveira  
Cabral, Aurélie Dorlé, Loïc Castanet

Email : alessandro.de\_oliveira\_cabral\_junior  
@onera.fr

### DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Caractérisation matériaux, électromagnétisme, modélisation

Type de stage :  Fin d'études bac+5  Master 2  Bac+2 à bac+4  Autres

**Intitulé : Modélisation électromagnétique et mesures sur bancs de caractérisation matériaux**

Sujet :

Ce stage s'intègre parmi les activités de caractérisation matériaux présentes au sein du département électromagnétisme et radar. Au sein de l'unité Capteurs, Antennes et Technologies microondes, quatre bancs de mesures ont été développés et sont aujourd'hui exploités afin de caractériser les propriétés électromagnétiques de tous types de matériaux. Ces quatre bancs sont divisés en deux catégories :

- Trois bancs Baccarat : ces derniers mesurent les coefficients de réflexion et transmission des matériaux, pour plusieurs polarisations et angles d'incidences. Allant de 8 à 110 GHz, les matériaux mesurés sont de tous types. Par exemple il s'agit d'extraire les propriétés de permittivité et pertes de diélectriques servant aux substrats ou radômes antennes ; ou de qualifier la qualité d'un maillage métallique pour antenne satellitaire déployable.



**BACCARAT**

- Un banc Rocamat : ce banc unique extrait avec précision la permittivité et les pertes des matériaux grâce à une cavité très sensible. Il fonctionne entre 8 et 18 GHz et est qualifié par Airbus pour la mesure des peintures déposées sur les radômes des avions.



**ROCAMAT**

Certains matériaux plus originaux, tels que multi-couches ou surfaces périodiques, ont été mesurés ces dernières années, démontrant le besoin de développer la compréhension des bancs de mesure sur ces sujets. L'objectif de ce stage consiste à développer un jumeau numérique des bancs en concevant une simulation électromagnétique avec Ansys Electronics (HFSS) ou CST.

Le travail initial consistera à maîtriser les fondamentaux du fonctionnement des bancs de test Baccarat. L'étudiant devra se familiariser avec la documentation technique disponible, en particulier sur les éléments constitutifs des bancs tels que les réflecteurs, les cornets d'alimentation, les distances focales, ainsi que les modes de fonctionnement et les techniques de filtrage.

Après avoir acquis ces connaissances de base, l'étudiant pourra travailler sur la modélisation du banc de test Baccarat. Cette étape implique la simulation détaillée de chaque composant du banc de mesure en utilisant une approche « full-wave », ainsi que l'intégration de toutes les parties du système pour obtenir un modèle global. Une compétence en programmation Python ou Matlab sera requise pour le traitement et l'analyse des données issues des simulations.

La validation des résultats numériques s'effectuera par comparaison avec des campagnes de mesures expérimentales que l'étudiant pourra réaliser lui-même, en utilisant des matériaux de référence étalonnés. Le stage proposé est orienté recherche appliquée. Il pourra conduire à des communications scientifiques auprès de congrès ou journaux.

L'étudiant se situera au centre ONERA de Toulouse.

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? Non

**Méthodes à mettre en oeuvre :**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Recherche théorique                | <input checked="" type="checkbox"/> Travail de synthèse             |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée     | <input checked="" type="checkbox"/> Travail de documentation        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche expérimentale | <input checked="" type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : Non

**Durée du stage :** Minimum : 4 mois Maximum : 5 mois

Période souhaitée : Février-juillet 2025

**PROFIL DU STAGIAIRE**

Connaissances et niveau requis : Hyperfréquences, électromagnétisme, antennes, modélisation électromagnétique, recherche appliquée, Anglais, Python/Matlab	Ecoles ou établissements souhaités : École d'ingénieur ou master recherche
---	---