

Offre de position Post-doctorale (18 mois)

Synthèse et caractérisation de composites pour l'absorption électromagnétique (ANR CARPE-DIEM MAGIS)

Mots clés : Composites, Absorption électromagnétique,

Laboratoire d'accueil :

L'IPCMS est une unité mixte de recherche (UMR 7504), associée au CNRS et à l'Université de Strasbourg, à vocation pluridisciplinaire. La recherche est réalisée au sein de cinq départements, associant des physiciens et chimistes spécialistes des matériaux pour l'optique, le magnétisme et le magnéto-transport ou le biomédical. Deux départements sont impliqués dans cette ANR : le Département de Chimie des Matériaux Inorganiques, spécialisé dans l'élaboration et la relation structure-propriétés des matériaux, le Département de Magnétisme des Objets Nanostructurés spécialisé dans l'électronique de spin et les hyperfréquences.

Dans la cadre du projet CARPE DIEM MAGIS, l'IPCMS apportera son expertise concernant l'élaboration des matériaux notamment sur la mise en œuvre des composites polymères/pétales ferromagnétiques par la technique de coulage en bande et les caractérisations structurales et magnétiques des matériaux.

Contexte :

Ce travail post-doctoral au travers de l'ANR « CARPE DIEM MAGIS » a pour objectif d'élaborer, de caractériser et de modéliser de nouveaux matériaux d'épaisseur submillimétrique permettant d'absorber les ondes électromagnétiques dans la plage de fréquences la plus large possible contenant la fenêtre spectrale 1-6 GHz. Les applications visées concernent le blindage électromagnétique de composants électroniques. Les réponses électromagnétiques de ces matériaux composites, caractérisées par leurs spectres de perméabilité et de permittivité, vont dépendre des propriétés structurales, magnétiques, électriques et géométriques des pétales mais également de leur concentration volumique et de leur agencement (orientation, positions relatives, éventuels agglomérats) dans le composite. L'exploitation au mieux de ces degrés de liberté doit permettre de réduire le niveau de permittivité et d'augmenter le niveau de perméabilité afin de concevoir une nouvelle génération d'absorbants électromagnétiques en rupture avec l'état de l'art. Ce projet se décompose en un travail expérimental comprenant la synthèse des matériaux composites et leurs caractérisations dans le domaine des microondes, et un travail de modélisation s'appuyant sur des simulations électromagnétiques et micromagnétiques dont le double but est d'améliorer la compréhension des phénomènes physiques et de dimensionner les échantillons à réaliser.

Pour effectuer ce travail, le projet CARPE DIEM réunit 4 partenaires (DASSAULT AVIATION, Marion Technologies, PAULSTRA et l'IPCMS) possédant des compétences complémentaires.

Mission scientifique

Le post-doctorant aura pour mission de transformer les poudres d'un alliage intermétallique ferromagnétique en pétales micrométriques (dimension latérale moyenne comprise entre 5 et 10 μm et épaisseur moyenne entre 0,2 et 0,5 μm) par mécano-synthèse en utilisant un broyeur planétaire. Une optimisation des paramètres de broyage (taille des billes, nature du liquide de broyage, rapport entre la quantité de poudre et la quantité de billes, vitesse et le temps de broyage) pour accéder à ces dimensions de pétales sera à effectuer. Dans une seconde étape, des matériaux composites seront réalisés en dispersant les pétales (charges) dans un polymère (matrice). L'élaboration de ces composites se fera selon le procédé « Doctor Blade ». Celui-ci est maîtrisé à l'IPCMS et a été largement utilisé dans le cadre d'une précédente ANR.

Différentes caractérisations seront effectuées : Etude de l'évolution structurale et des contraintes par diffraction des rayons X, étude des propriétés magnétiques en utilisant un VSM, étude de la morphologie par microscopie électronique et enfin étude des spectres hyperfréquences en mesure monopire.

Profil du candidat

Le candidat devra posséder des compétences en science des matériaux. Des connaissances en diffraction des rayons X, mesures magnétiques et caractérisation électromagnétique sont recommandées. Le sujet fortement pluridisciplinaire conduira le post-doctorant à développer une bonne capacité à appréhender des concepts variés. Une part importante sera donnée à l'expérimentation qui nécessite organisation et rigueur. De nombreuses interactions avec le partenaire industriel de l'étude sont à prévoir et nécessiteront du post-doctorant d'avoir de bonnes compétences organisationnelles. Les communications écrites (rapport de synthèse, présentation) seront rédigées préférentiellement en langue française.

Contact :

CV et lettre de motivation devront être adressées à :

Christophe Lefevre : christophe.lefevre@ipcms.unistra.fr

Nicolas Vukadinovic : Nicolas.Vukadinovic@dassault-aviation.com