

Ecole Doctorale Carnot-Pasteur

Proposition de sujet de thèse

Intitulé français du sujet de thèse proposé :

Dépôts à porosité contrôlée à base de particules colloïdales

Intitulé en anglais :

Coatings of colloidal nanoparticles to shape porous films

Unité de recherche :

UTINAM UMR 6213 CNRS, Equipe Matériaux et Surfaces Fonctionnels

Nom, prénom et courriel du directeur (et co-encadrant) de thèse :

POCHARD Isabelle (isabelle.pochard@utinam.cnrs.fr), directrice de la thèse

BURON Cédric (cedric.buron@univ-fcomte.fr), co-encadrant

Domaine scientifique principal de la thèse :

Physico-chimie des suspensions colloïdales : élaboration, caractérisation, dispersion, fonctionnalisation

Dépôts de particules par électrophorèse ou méthodes sol/gel

Domaine scientifique secondaire de la thèse :

Aspects fondamentaux de l'adsorption de particules colloïdales sur des surfaces par simulation thermodynamique des petits systèmes

Applications : batteries, condensateurs, électrodes modifiées

Description du projet scientifique

La thèse s'inscrit dans le domaine des matériaux avancés et aura pour objectif le contrôle des assemblages de particules colloïdales pour la formation de films à porosité contrôlée pour des applications dans le domaine de l'énergie, en particulier pour les nouvelles générations de batteries. Il s'agit d'un travail fondamental de compréhension des propriétés physico-chimiques de la dispersion colloïdale en lien avec les propriétés, notamment de porosité et de structuration, des revêtements.

La fonctionnalisation de surface des particules par des molécules ou macromolécules sera nécessaire afin de contrôler les interactions particules-particules et également particule-électrode. L'étude fondamentale de l'adsorption de particules sur des surfaces par la thermodynamique des petits systèmes sera développée en collaboration avec J-M. Simon du laboratoire ICB UMR 6303 CNRS de l'Université de Bourgogne. L'élaboration des revêtements sera réalisée par diverses techniques de dépôts (électrophorèse, sol/gel). La caractérisation des films élaborés s'effectuera entre autres par des techniques classiques présentes dans la plateforme technique d'UTINAM (spectroscopies, DRX, MEB) et grâce à des appareillages plus spécifiques développés au sein de l'équipe MSF (réflectométrie laser, cellule d'adhésion sous flux dynamique contrôlé et champ électrique, diffusion de lumière, spectroscopie diélectrique).

Cette thèse s'effectuera dans l'équipe Matériaux et Surfaces Fonctionnels (MSF) de l'Institut UTINAM, et s'inscrit dans les thématiques de cette équipe portant sur l'élaboration de nouveaux matériaux fonctionnels à partir de colloïdes fonctionnalisés par des polymères ou des tensioactifs. Le projet s'appuie également sur un développement international grâce à une

collaboration avec B. Ferrari, Professeure à l'Institut de Céramiques et des Verres du CSIC à Madrid pour le développement de l'application sur les batteries.

Connaissances et compétences requises :

Titulaire d'un BAC+5 dans le domaine de la physico-chimie, le candidat devra faire preuve d'un intérêt prononcé pour les travaux expérimentaux. Le caractère international du projet nécessite un bon niveau d'anglais (CLES B2 minimum).