

Stage de Master 2 - Préparation de pâles d'agitation à base de MOFs par impression 3D

ENVIRONNEMENT DU STAGE

L'Unité de Catalyse et Chimie du Solide (UCCS, <https://uccs.univ-lille.fr/index.php/fr/>) est une Unité Mixte de Recherche associée à l'Université de Lille, au CNRS, à Centrale Lille, et à l'Université d'Artois (UMR 8181). L'UCCS s'intéresse en particulier aux thématiques de recherche reliant la chimie aux problématiques de l'énergie, de l'environnement et du développement durable. Plus particulièrement, le stage prend place au sein de l'axe Catalyse Hétérogène, équipe Matériaux pour la Catalyse, implantée sur le Campus Scientifique de Villeneuve d'Ascq.

SUJET DE STAGE

L'étudiant.e s'intéressera à la mise en forme de matériaux par *direct ink writing* (DIW). Le DIW est une technique de fabrication additive (impression 3D) qui consiste en un dépôt couche-par-couche d'une pâte rhéofluidifiante.^[1] Des objets de forme libre peuvent ainsi être obtenus à partir de poudres, tout en préservant les propriétés physico-chimiques initiales. Les matériaux concernés par ce stage sont des polymères poreux de coordination (metal-organic frameworks, MOFs). Il s'agit de matériaux hybrides, cristallins et présentant une porosité calibrée. Récemment, certains MOFs ont démontré d'intéressantes activités photocatalytiques pour la dégradation de polluants organiques dans l'eau.^[2]

Durant ce stage, l'étudiant.e devra préparer des objets à base de MOFs avec pour objectif d'obtenir des pâles d'agitation photocatalytiquement actives. L'étudiant.e devra ainsi développer des compétences en CAO, en synthèse de matériaux, et en rhéologie. De plus, il/elle sera amené.e à caractériser les matériaux obtenus *via* la physisorption d'azote, la diffraction de rayons X, la compression uniaxiale, la rhéométrie, etc.

Dans un deuxième temps, ces pâles d'agitation à base de MOFs seront appliquées dans un réacteur disponible pour la photodégradation de colorants, à commencer par le Bleu de Méthylène, en conditions « batch ». Un suivi cinétique par spectroscopie UV-visible sera réalisé.

[1] J. Dhainaut et al., ACS Appl. Mater. Interfaces 12, 2020, 10983.

[2] X. Zhang et al., Chemosphere 242, 2020, 125144.

PROFIL

L'étudiant.e prépare un Master ou équivalent en chimie des matériaux et/ou catalyse hétérogène et/ou génie chimique. Il/elle présente des qualités de rigueur, d'autonomie et de curiosité scientifique, et souhaite éventuellement poursuivre en doctorat.

INFORMATIONS

Rémunération : 600,60 euros/mois

Temporalité : Entre Janvier et Juillet 2022, 6 mois

Contact : jeremy.dhainaut@univ-lille.fr

Master 2 Internship – Preparation of MOF-based stirring blades by 3D printing

INTERNSHIP ENVIRONMENT

The Unité de Catalyse et Chimie du Solide (UCCS, <https://uccs.univ-lille.fr/index.php/en/>) is a Mixed Research Unit associated with the University of Lille, CNRS, Centrale Lille, and the University of Artois (UMR 8181). The UCCS is particularly interested in research themes using chemistry to solve issues related to the energy, the environment and sustainable development. More specifically, the internship takes place within the Heterogeneous Catalysis axis, Materials for Catalysis team, located on the Scientific Campus of Villeneuve d'Ascq.

INTERNSHIP TOPIC

The student will shape materials using direct ink writing (DIW). DIW is an additive manufacturing (3D printing) technique that consists of the layer-by-layer deposition of a shear-thinning paste.^[1] Free-form objects can thus be obtained from powders, while preserving the initial physicochemical properties. The materials concerned by this internship are porous coordination polymers (metal-organic frameworks, MOFs). These are hybrid, crystalline materials with calibrated porosity. Recently, some MOFs have demonstrated interesting photocatalytic activities for the degradation of organic pollutants in water.^[2]

During this internship, the student will prepare objects based on MOFs with the aim of obtaining photocatalytically active stirring blades. The student will thus have to develop skills in CAD, material synthesis, and rheology. In addition, he / she will characterize the as-obtained materials *via* nitrogen physisorption, X-ray diffraction, uniaxial compression, rheometry, etc.

Secondly, these MOF-based stirring blades will be applied in a reactor available for the photodegradation of dyes, starting with methylene blue, under "batch" conditions. Kinetic monitoring by UV-visible spectroscopy will be carried out.

[1] J. Dhainaut et al., ACS Appl. Mater. Interfaces 12, 2020, 10983.

[2] X. Zhang et al., Chemosphere 242, 2020, 125144.

PROFILE

The student is preparing a Master or equivalent in materials chemistry and / or heterogeneous catalysis and / or chemical engineering. He / she has qualities of rigor, autonomy and scientific curiosity, and possibly wishes to pursue in doctorate.

INFORMATION

Remuneration: 600,60 euros/month

Temporality: Between January and July 2022, 6 months

Contact: jeremy.dhainaut@univ-lille.fr