

MASTER DE CHIMIE DE PARIS CENTRE - M2S4
Proposition de stage 2019-2020
Internship Proposal 2019-2020

Domaine de formation visé / Field of training targeted :

- ☐ Chimie Analytique, Physique, et Théorique / *Analytical, Physical and Theoretical Chemistry* :
- ☐ Chimie Moléculaire / *Molecular Chemistry* :
- ☒ Matériaux / *Materials*:
- ☒ Ingénierie Chimique / *Chemical Engineering*:

Laboratoire d'accueil / Host Institution

Intitulés / *Name* : Laboratoire de Réactivité de Surface

Adresse / *Address* : Campus Pierre et Marie Curie, Tour 43-33, 3^{ème} étage

Directeur / *Director (legal representative)* : Hélène Pernot

Tél / *Tel* : 01 44 27 25 77

E-mail : helene.pernot@sorbonne-universite.fr

Equipe d'accueil / Hosting Team :

Adresse / *Address* : Campus Pierre et Marie Curie, Tour 43-33, 3^{ème} étage

Responsable équipe / *Team leader* : Le laboratoire n'est pas organisé en équipes

Site Web / *Web site* : <http://www.lrs.upmc.fr/fr/l-unite-de-recherche.html>

Responsable du stage (encadrant) / *Direct Supervisor* : Laurent Delannoy et Clément Guibert

Fonction / *Position* : Maître de conférences

Tél / *Tel* : 01 44 27 60 01 & 01 44 27 52 91

E-mail : laurent.delannoy@sorbonne-universite.fr & clement.guibert@sorbonne-universite.fr

Période de stage / *Internship period* * : février - juin 2020

Gratification / *Salary* : selon la législation

Synthèse par méthode sol-gel de nouveaux catalyseurs nanostructurés à base de carbures ou nitrures de métaux de transition

Projet scientifique (1 page maximum) / Scientific Project (maximum 1 page):

1. Projet / Project

Les alcènes légers résultant du craquage d'alcènes de pétrole doivent avoir une grande pureté pour la synthèse de polymères industriels. En effet, les alcynes et diènes contenus en tant qu'impuretés dans ces flux d'alcènes peuvent empoisonner les catalyseurs utilisés pour les réactions de polymérisation. Actuellement, la semi-hydrogénation catalytique est le principal moyen de réduire les impuretés en les transformant en alcènes légers sans sur-hydrogénation en alcanes ni formation d'oligomères. Si les catalyseurs à base de palladium sont reconnus comme les plus performants pour les réactions industrielles de semi-hydrogénation, ils sont malheureusement peu sélectifs à haute conversion et très coûteux.

Les catalyseurs à base de carbure ou nitrure de métaux de transition (TMC ou TMN) (Mo ou W) sont des alternatives attrayantes pour le remplacement des catalyseurs à base de métaux nobles puisque ces éléments sont facilement disponibles. Toutefois, ils ont été assez peu étudiés dans le cas des réactions d'hydrogénation sélectives d'alcynes ou diènes et cela malgré le fait qu'ils aient présenté des performances catalytiques intéressantes (1).

* 5 à 6 mois à partir du 13 janv 2020 / 5 to 6 months not earlier than January 13, 2020.

Par ailleurs, les synthèses classiques des TMC et TMN impliquent des interactions solides (précurseurs métalliques) /gaz ($C_2H_6 + H_2$ ou NH_3) à haute température (600-900°C) et conduisent généralement à des matériaux de surfaces spécifiques relativement faibles. De nouvelles voies de synthèses des TMC et TMN ont été récemment développées, utilisant des méthodes de type sol-gel, et ont permis l'obtention de carbures et nitrures de métaux de transition possédant des propriétés particulièrement intéressantes (2). Elles sont simples à mettre en œuvre, utilisent des réactifs non toxiques tels que l'urée ou le chitosan, et, bien qu'elles nécessitent également un traitement à haute température (700°C) pour obtenir les phases carbures et nitrures, celui-ci est réalisé sous gaz inerte (Ar ou N_2) et non sous atmosphères potentiellement explosives ou toxiques.

2. Techniques ou méthodes utilisées / *Specific techniques or methods*

Dans ce projet, nous proposons de réaliser une étude complète de nouveaux catalyseurs :

- synthèse de nouveaux catalyseurs à base de TMC ou TMN, massiques ou supportés, en utilisant ces méthodes sol-gel,
- caractérisation des objets obtenus (SEM/TEM, DRX, XPS...),
- étude de leurs performances dans des réactions catalytiques modèles : hydrogénation sélective de l'acétylène et du butadiène.

Des systèmes classiques de types carbures et nitrures de molybdène (Mo_2C et Mo_2N) ainsi que plus originaux (W_2N , WC, Fe_3C) seront envisagés, ces composés pouvant potentiellement présenter des sélectivités particulières dans les réactions étudiées.

3. Références / *References*

(1) Pang, AIChE Journal August 2015 Vol. 61, No. 8

Wu, J. Phys. Chem. B 2000, 104, 12275-12281, Z. Hao et al. / Applied Catalysis A: General 192 (2000) 81-84

(2) Giordano, Nano Today (2011) 6, 366-380