

Master 2019-2020 Proposition de Sujet de Stage

M1

M2

Titre	Fabrication et impression 3D de fils composites conducteurs servant de collecteurs de courant à une batterie lithium-ion.
Laboratoire	Laboratoire de Réactivité et Chimie des Solides CNRS UMR 7314
Directeur	Mathieu Morcrette
Adresse	33 rue Saint-Leu, 80039 Amiens, France

Superviseur(s)	Loïc DUPONT, Sylvie GRUGEON, Stéphane PANIER
Téléphone(s)	03 22 82 76 04, 03 22 82 75 81
Adresse(s) e-mail(s)	loic.dupont@u-picardie.fr , sylvie.grugeon@u-picardie.fr , stephane.panier@u-picardie.fr

Projet Scientifique

L'évolution des technologies d'accumulateurs au lithium est primordiale pour répondre à la demande sans cesse croissante de systèmes de stockage de l'énergie électrique multi-échelles dans les domaines aussi variés que la médecine, le transport, les applications stationnaires, le nomade et la haute technologie.

Le développement récent des imprimantes 3D ouvre la voie pour explorer de nouvelles architectures multidimensionnelles de batteries à ions lithium (LiB) en impression 3D, faciles à fabriquer (intégration des collecteurs, électrodes, séparateur ou électrolyte polymère dans la coque de l'objet), sous des formats différents de ceux classiquement utilisés.

Des travaux préliminaires, réalisés au laboratoire, ont démontré qu'il est possible d'imprimer une batterie lithium-ion complète et fonctionnelle [1-2]. Pour aboutir à des batteries performantes de formes contrôlées (incorporées dans l'objet à alimenter) ou d'architecture 3D, il est important d'optimiser la conductivité électrique des filaments qui serviront de collecteur de courant à la batterie et de les imprimer pour qu'ils puissent amener les électrons au cœur des électrodes, là où se déroule la réaction électrochimique.

L'objectif principal de ce stage de 6 mois est de réaliser des fils composites conducteurs pouvant être imprimés à l'aide d'une imprimante 3D FDM (Fused Deposition Modeling) pour former des collecteurs de courant. Ce travail sera réalisé au LRCS et des caractérisations seront également menées sur les Plateformes de l'Université de Picardie Jules Verne. *Des collaborations avec le laboratoire de Génie des Matériaux Textile (GEMTEX) de Roubaix et la société Nanovia à Louargat sont également envisagées.*

Techniques de caractérisation / synthèse

Formulation de polymère composite, extrusion de fils, impression 3D, caractérisation électrique par impédance (EIS), caractérisation électrochimique, microscopies électroniques

Publications récentes sur le sujet

[1] Highly Loaded Graphite-Polylactic Acid Composite-Based Filaments for Lithium-Ion Battery Three-Dimensional Printing; A. Maurel, M. Courty, B. Fleutot, H. Tortajada, K. Prashantha, M. Armand, S. Grugeon, S. Panier, and L. Dupont, *Chemistry of Materials* 30, 7484-7493 (2018).

[2] Three-Dimensional Printing of a LiFePO₄/Graphite Battery Cell via Fused Deposition Modeling; A. Maurel, S. Grugeon, B. Fleutot, M. Courty, K. Prashantha, H. Tortajada, M. Armand, S. Panier and L. Dupont; *Scientific Reports* (accepted 13/11/2019) (SREP-19-22881A)