



Stage de Master @ LRCS, Amiens, FRANCE

<https://www.lrcs.u-picardie.fr>

Sujet	<i>Mise au point d'algorithmes d'optimisation multicritères pour la détermination des propriétés de transport d'électrolytes pour batteries Li-ion</i>
Encadrants	LAMFA : Pr. J. P. Chehab, jean-paul.chehab (at) u-picardie.fr
Co-encadrant(s)	LRCS: Dr. C. Delacourt, charles.delacourt (at) u-picardie.fr Dr. B. Fleutot, benoit.fleutot (at) u-picardie.fr
Nom du projet	EP4B; Project Région Hauts-de-France

Le développement du véhicule électrique (VE) est fortement conditionné par les batteries lithium-ion qui constituent sa source d'énergie électrique embarquée. En plus d'une autonomie satisfaisante, le vieillissement progressif des batteries doit être compatible avec les durées de vie classiques des véhicules. L'aspect sécuritaire est également primordial pour la pérennisation du VE. La modélisation physico-chimique des batteries est un outil puissant pour permettre de comprendre et prédire les performances de la batterie, mais aussi la diminution des performances au cours du temps. Ces modèles contiennent de nombreux paramètres dont la détermination expérimentale est requise. Dans ce cadre, le projet EP4B est un projet collaboratif entre le LRCS (Hub de l'énergie, UPJV) et le LAMFA (UPJV) ayant pour but la détermination des propriétés de transport d'électrolytes pour batteries Li-ion, à savoir conductivité, diffusivité, et nombre de transfert. Nous proposons un stage de master de Février à Septembre au LAMFA. Des mesures à l'aide d'une cellule électrochimique innovante sont réalisées au LRCS (thèse de Clément Rabette). L'analyse fine des données mesurées est ensuite réalisée à partir de modèles mathématiques afin d'en extraire les paramètres de transport recherchés (méthodes de régression non linéaires). Jusqu'alors, on a fait l'hypothèse que les paramètres de transport ne dépendent pas de la concentration d'électrolyte, ce qui a nécessité l'utilisation de données expérimentales à faible courant, où les gradients de concentration d'électrolyte restent faibles ; A terme, l'objectif serait de pouvoir extraire la dépendance en concentration des paramètres à partir d'une analyse simultanée d'un jeu de mesures à différents courants. Cela constitue un problème d'optimisation multicritères, où chacun des trois paramètres de transport sera considéré comme une fonction empirique de la concentration c , par exemple

$$D = \alpha + \beta c + \gamma c^2 + \dots$$

Où D est la diffusivité et α , β , γ , ... sont des constantes à ajuster. Une attention particulière sera apportée à l'estimation d'un intervalle de confiance sur chacun des paramètres.

Le stagiaire sera amené à interagir avec l'étudiant de thèse et travaillera dans un premier temps sur des données synthétiques (simulations à l'aide du modèle mathématique où une dépendance en concentration des paramètres aura été préalablement introduite). Dans un temps ultérieur, après validation sur données synthétiques, l'algorithme pourra être appliqué sur des données réelles (mesurées expérimentalement).

