

## GT DIAGNOSTIC - PRONOSTIC

Wébinaire du 21 mars 2024, 14h-17h

### *Animateurs :*

- Raphaël Romary, raphael.romary@univ-artois.fr
- Moussa Boukhniher, moussa.boukhniher@univ-lorraine.fr

### ***Présentation N°1 (14h)***

Titre : L'estimation de l'état de santé des batteries lithium-ion (NMC et LFP) pour des applications véhicule électrique.

Auteur : Abdelilah Hammou <sup>a</sup>, Hamid Gualous <sup>a</sup>, Demba Diallo <sup>b</sup>, Raffaele Petrone <sup>a</sup>.

<sup>a</sup>LUSAC, Université de Caen Normandie, <sup>b</sup>Geeps, Université Paris-Saclay, IUT Cachan

### Résumé :

Les batteries lithium-ion dominent le marché des véhicules électriques en raison de leurs performances supérieures par rapport à d'autres technologies de stockage : densité énergétique et de puissance élevées, faible courant d'autodécharge et large plage de température de fonctionnement. Cependant, comme tout système électrochimique, les cellules de batteries souffrent de plusieurs mécanismes de dégradation qui affectent leurs performances. Par conséquent, la supervision de l'état de santé (SoH) de la batterie est nécessaire pour une gestion efficace et sécurisée des systèmes de batteries. Cette étude propose un réseau de neurones hybride (Auto-encoder + LSTM) pour l'estimation de la capacité et l'énergie des cellules lithium-ion à partir des mesures de tension et de température. La méthode a été entraînée et validée avec des données expérimentales de vieillissement accéléré pour deux chimies: Lithium-Fer-Phosphate (LFP) et Nickel-Manganèse-Cobalt (NMC).

### ***Présentation N°2 (14h30)***

Titre : Diagnostic basé sur une approche signal pour les piles à hydrogène à membrane échangeuse de protons

Auteurs : Abderazek Cheikh <sup>a</sup>, Nadia Yousfi Steiner <sup>a</sup>, Elodie Pahon <sup>b</sup>, Cedric Damour <sup>c</sup>, Michel Benne<sup>c</sup>, Daniel Hissel <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Université de Franche-Comté, CNRS, FEMTO-ST, FCLAB, Belfort, France <sup>b</sup>UTBM, CNRS, FEMTO-ST, FCLAB, Belfort, France. <sup>c</sup> Univ de La Réunion, Energy-Lab, Saint-Denis La Réunion, France.

<sup>d</sup>Université de Franche-Comté, Institut universitaire de France, CNRS, FEMTO-ST, FCLAB, Belfort.

### Résumé :

La recherche sur les systèmes de piles à hydrogène à membrane échangeuse de protons a fait l'objet d'une grande attention ces dernières années en raison de la croissance rapide de l'utilisation des systèmes à hydrogène. Toutefois, ces systèmes en termes de durabilité et de fiabilité nécessitent encore des améliorations pour rester compétitifs sur le marché par rapport à d'autres technologies établies. Notre recherche se concentre sur le développement des outils de détection et d'identification des défauts fiables pour ce type de systèmes. Ces outils de diagnostic sont basés sur deux étapes : premièrement, une approche de traitement du signal qui permet une meilleure extraction des informations du signal que les

méthodes traditionnelles utilisées ; deuxièmement, un algorithme de classification avec une capacité d'apprentissage en continu pour éviter la diminution des performances due au vieillissement du système.

### ***Présentation N°3 (15h00)***

Titre : Fuel Cell Diagnosis through Modeling and Magnetic Field Measurement

Auteurs : A. PLAÏT, F. DUBAS et D. HISSELLSEE.

UFC | UFR STGI | Dép. S&E

Femto-ST | Dép. ENERGIE | Eqp. SHARPAC

Résumé:

A fuel cell (FC) system offers a promising alternative to conventional systems, given its potential to mitigate greenhouse gas emissions and reduce reliance on traditional fuels. In the pursuit of enhancing their capacity and efficiency, there is a need for a high-performance diagnostic tool. Analyzing the magnetic field distribution of an electromagnetic device could provide insights into its health condition. This presentation will focus on diagnosing FC using magneto-tomography, a technique involving the mapping of the magnetic field generated by electrical devices. Since magnetic field patterns directly correlate with current density, this study aims to characterize both normal and abnormal FC operations. To achieve this objective, various models have been developed and experimentally validated.

### ***Présentation N°4 (15h30)***

Titre : Etude des défauts de roulements d'origine électrique

Auteurs : Sara Jammoul, Raphael Romary,

LSEE, Université d'Artois

Résumé:

Le travail présenté s'intéresse à l'effet des décharges capacitatives, induites par les onduleurs d'alimentation des machines électriques, sur les roulements à billes. Un banc d'essai a été construit pour générer artificiellement une rugosité du roulement par électroérosion. L'objectif est d'étudier l'influence des conditions de fonctionnement, telles que la charge mécanique radiale, la vitesse de rotation, la fréquence et l'amplitude de la tension d'arbre, sur l'activité de décharge dans le roulement. L'étude est complétée par une évaluation de la dégradation du roulement.

### ***Présentation N°5 (16h00)***

Titre : Diagnostic des défauts électriques dans une chaîne de traction électrique

Auteurs : Dehbia Oumara <sup>a</sup>, Moussa Boukhniher <sup>b</sup>, Ahmed Chaïbet <sup>c</sup>, Ahmed Maldi <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Université de Tizi Ouzou, Algérie, <sup>b</sup>LCOMS, Université de Lorraine, <sup>c</sup>DRIVE, Université de Bourgogne, France.

L'objectif de notre travail est de développer et de proposer plusieurs techniques de diagnostic de défauts d'une chaîne de traction d'un véhicule électrique, en traitant le défaut capteur de courant et le défaut court-circuit entre spires.

Le défaut capteur de courant a été résolu via une technique de diagnostic basée sur un modèle mathématique du véhicule électrique afin de détecter et de localiser le capteur de courant défectueux sur l'une des phases du stator de la machine asynchrone. Le défaut court-circuit entre spires de l'enroulement du stator de la MAS utilisé dans les applications EV a été traité en combinant le filtre de Kalman étendu et des techniques de traitement de signal avancées. Cela permet d'identifier la phase défectueuse et d'estimer le taux de court-circuit et les caractéristiques fréquentielles des défauts, ainsi que leur temps d'apparition.

***Fin du webinaire prévu à 17h.***