

SUJET DE POSTDOC

**Optimisation des architectures pour véhicules électrifiés
combinant plusieurs sources d'énergie**

Fiche signalétique

Contacts :

- Eric LABOURÉ (GeePS) : eric.laboure@centralesupelec.fr
- Alessio IOVINE (L2S) : alessio.iovine@centralesupelec.fr

Tuteurs industriel : Francis ROY, Groupe PSA (Stellantis)

Laboratoires d'accompagnement : GeePs, L2S, SATIE (Université Paris-Saclay, France)

Date de début prévue : Septembre 2021. Durée : 12 mois. Ce poste est disponible immédiatement et les candidatures seront acceptées jusqu'à ce que le poste soit pourvu.

Les candidats intéressés doivent fournir au format PDF : un CV, une description d'une ou deux pages de leurs travaux antérieurs (incluant une liste de publications) et une lettre de motivation. Des lettres de recommandation peuvent également être incluses dans le dossier de candidature.

Contexte

Ce contrat postdoctoral s'inscrit dans le cadre de la collaboration de l'OpenLab PSA avec les laboratoires GeePs, L2S et Satie, de Université Paris-Saclay (Gif-sur-Yvette, France), pour mener à bien des recherches sur le véhicule électrique de l'avenir.

Missions

Avec le développement des véhicules électriques, la gestion de l'énergie embarquée à bord du véhicule a fait l'objet de nombreuses études ces dernières années. Par exemple, des architectures électriques incluant un ou plusieurs générateurs internes ont été explorées dans le but d'améliorer l'autonomie des véhicules. Dans ce contexte, l'objectif du post-doctorat sera d'évaluer les performances globales de ces systèmes hybrides électriques, en prenant en compte à la fois les performances des dispositifs électriques de génération (PAC, ...) et de stockage (batterie, supercondensateur, etc.), et de leurs stratégies de gestion énergétique.

Activités

En s'appuyant sur une analyse approfondie de la littérature, il identifiera les différentes architectures qui sont aujourd'hui utilisées, avec leurs avantages et inconvénients de manière à sélectionner une ou deux architectures électriques candidates répondant aux critères de performance pour un véhicule électrique hybride intégrant 2 sources d'énergie électrique. Le but de cette analyse sera de proposer *in fine* une architecture compétitive en termes de fiabilité, d'efficacité énergétique et de coût. Il sera notamment recherché une architecture minimisant le nombre de composants nécessaires à l'adaptation tension / courant entre les différentes sources et les charges embarquées.

Le post-doctorant proposera différentes combinaisons de sources d'énergie. Chaque combinaison devra être accompagnée d'une réflexion sur la nécessité de présence des convertisseurs connectés aux dispositifs de stockage associés à l'architecture électrique considérée. Cette analyse devra également prendre en compte la variabilité de la tension du bus DC dans une certaine plage, en fonction des caractéristiques du dispositif de stockage et des charges. Il sera nécessaire de lister les conséquences du maintien (et le réglage) ou non de la tension du bus DC à une valeur fixe en termes de dimensionnement et de prestation. Une stratégie de contrôle-commande multi-niveaux spécifique pour la gestion de l'énergie sur cycle dans les différentes sources de puissance et le contrôle des intensités et tensions seront à prendre en compte pour l'architecture sélectionnée.

Profil du (de la) candidat(e) souhaité(e)

- Doctorat en génie électrique, en énergie électrique ou dans un autre domaine connexe, avec de bonnes connaissances en automatique
- Solide expérience dans le domaine des véhicules électriques combinant plusieurs sources énergétiques et la théorie du contrôle
- Expérience de la publication de documents de recherche de haute qualité
- Maîtrise orale et écrite de l'anglais scientifique et professionnel
- Fortes capacités (expérience) dans le développement d'architecture pour véhicules électriques

POSTDOCTORAL POSITION
**Development of optimal architectures
for multi-sources electric vehicles**

Information

Contacts:

- Eric Labouré (GeePS) : eric.laboure@centralesupelec.fr
- Alessio Iovine (L2S) : alessio.iovine@centralesupelec.fr

Industrial Supervisors: Francis ROY, PSA Group (Stellantis)

Host Laboratories: GeePs, L2S, SATIE (Paris-Saclay University, France)

Planned starting date: September 2021 (12 month)

The position is available immediately and applications will be accepted until this position is filled. Interested applicants should provide in PDF format: a CV, a one or two pages description of their earlier work and a cover letter about their interest in the advertised position. Reference letters can also be included.

Work context

The postdoctoral scholarship is granted by the OpenLab PSA, in collaboration among the laboratories GeePs and L2S of CentraleSupélec, and SATIE, Paris-Saclay University (Paris, France), which focus on the development of next generation electric vehicles.

Missions

Due to the increasing interest on electric vehicles, nowadays several contributions on management of the on-board energy storage systems are available in the current literature. For example, different electrical systems composed by several storage devices and power sources have been investigated to the purpose to increase the vehicle's autonomy. Here, the target of the postdoctoral scholar will be to assess the overall performance of these hybrid storage systems, taking into account both the performance of the storage devices and the sources and the possible energy management strategies.

Activities

A detailed literature analysis is expected to provide a list of electric architectures matching the desired performance criteria for a hybrid electric vehicle with two energy sources. Then, a proposition of one or more dedicated architectures is expected; for each of them, technical aspects characterizing pros and cons are needed. The goal is to find an architecture that is competitive in terms of reliability, energy efficiency and cost. In particular, main target will be the architecture that minimizes the number of components necessary for the voltage / current adaptation between the various sources and the on-board loads.

The post-doctoral scholar is expected to suggest the utilization of several combinations of energy sources. For each combination, motivations on the need of the converters connected to the several storage devices associated to the electrical architecture have to be described. This analysis should also take into account the possibility to let the DC bus voltage vary in a certain region of operation, according to the characteristics of the storage device that will set the bus voltage and the loads. A pros and cons analysis on the possibility to impose a voltage value to the DC bus is needed, in terms of increase of component sizing and loss of performance. The formalization of a multi-level control strategy is expected for each targeted architecture. It has to consider both energy management of the power sources and power stability issues with respect to voltages and currents.

Desired candidate profile

- PhD in electrical engineering, with specialization in energy systems or other related field, and good expertise in control systems

- Strong experience in the field of electric vehicles with several energy sources, and control theory
- Experience in publishing high quality research papers
- Proficient English
- Strong experience in the development of architectures for electric vehicles