

## Proposition de sujet de thèse ECN-Renault, 2017

### Sujet : Gestion d'énergie optimisée étendue véhicules infrastructures

**Contexte et objectifs :** Ce travail sera effectué dans le cadre de la chaire entre Centrale Nantes et Renault. La gestion optimisée de l'énergie étendue à l'infrastructure (Parc de véhicule + Gestionnaire de parc, V2G et B2B) est d'une part un problème posé par des industriels comme Renault et d'autre part un des thèmes majeurs retenu dans le cadre de l'action nationale du groupe de travail CSE (Commande des Systèmes Electriques) de l'inter GDR MACS/SEEDS du CNRS <http://www.irccyn.ec-nantes.fr/CE2>.

#### Objectifs visés :

- Smart charging des véhicules électriques
  - Proposer des stratégies de gestion d'énergie permettant de charger un parc de véhicules électriques au moindre coût : comment générer les consignes de contrôle pour minimiser le coût de la charge des véhicules sous contraintes de temps de charge. Ce travail sera mené dans le cas unidirectionnel (le véhicule ne fournissant pas de l'énergie au réseau électrique AC) et dans le cas bidirectionnel V2G (restitution possible de l'énergie au réseau électrique AC par tous les véhicules électriques ou certains d'entre eux).
- Smart charging B2B (Batteries for Building)
  - Proposer des stratégies de gestion d'énergie d'un ensemble de batteries installées dans un bâtiment connectées ou non au réseau électrique AC. Le but est de permettre d'assurer plusieurs services, tels que l'alimentation des bâtiments par les batteries (réseau AC déconnecté) et la restitution de l'énergie au réseau AC par les batteries, tout en minimisant la consommation annuelle de l'énergie.
- Validation des stratégies développées en simulation et sur bancs d'essais

#### Compétences requises et profil du candidat :

- Automatique. Connaissances et compétences en commandes prédictive et optimale.
- Systèmes électriques. Connaissances et compétences en sources/stockage d'énergie, électronique de puissance réseau électrique.
- Le candidat doit être titulaire d'un Master Recherche 2 dans les domaines suivants : Mathématiques Appliquées et Optimisation, Commande des systèmes, Ingénierie électrique.

#### Contacts et financement :

Pr. Malek GHANES. Directeur de la chaire. Centrale Nantes, LS2N, CNRS UMR 6004

Tel : 02 40 37 69 13, Email : [Malek.Ghanes@ec-nantes.fr](mailto:Malek.Ghanes@ec-nantes.fr)

Le financement est disponible par la chaire. Salaire net mensuel : 1800 €. Durée : 3 ans. Début : 01/10/2017.

#### Références bibliographiques non exhaustives

[1] Liu, L., Kong, F., Liu, X., Peng, Y., & Wang, Q., "A review on electric vehicles interacting with renewable energy in smart grid". Renewable and Sustainable Energy Reviews, 51, 648-661, 2015.

[2] Brendle, B., Hamacher, T., Lienkamp, M., Wilhelm, C. et al., "Model-Predictive Energy Management for the Integration of Plug-In-Hybrid Electric Vehicles into Building Energy Systems," SAE Technical Paper 2013-01-1443, 2013, doi:10.4271/2013-01-1443.

## PhD Proposal, ECN-Renault, 2017

### Subject: Optimized Energy Management for Electric Vehicles and Infrastructures

**Context and objectives:** This work will be carried out within the framework of the Chair between Centrale Nantes and Renault. The optimized energy management of electric vehicles extended to infrastructures is an important problem for Renault and it is one of the relevant scientific area addressed in the working group of the French CNRS GDR MACS and GDR SEEDS (Control of the Electrical Systems) <http://www.irccyn.ec-nantes.fr/CE2>.

#### Goals:

- Smart charging of electric vehicles, the goal is
  - To propose energy management strategies to charge a fleet of electric vehicles at the lowest cost: how to generate control instructions to minimize the charging cost of the vehicle under charging time constraint. This work will be carried out in the unidirectional case (the Vehicle does not supply energy TO the AC electrical Grid) and in the two-way V2G case (possible back of energy to the AC electrical grid by all or some electric vehicles).
- Smart energy management of B2B (Batteries for Building), the goal is
  - To propose energy management strategies for a set of batteries installed inside a building connected or not to the AC electrical grid. The aim is to enable several services, such as the supply of buildings by the batteries (disconnected AC grid) and back of energy to the AC grid from batteries, while minimizing the annual consumption of energy.
- Validation of developed strategies on simulation and test benches

#### Required skills and candidate profile:

- Automatic. Knowledge and skill on predictive, optimal and singular perturbations control approaches.
- Electrical systems. Knowledge and skill on energy sources/storage, power electronics and electric machines and combustion engines.
- The candidate will have a MS degree in Applied Mathematics and Optimisation, Control Systems, Electrical Engineering.

#### Contacts and funding:

Pr. Malek GHANES. Director of the Chair. Centrale Nantes, LS2N, CNRS UMR 6004

Tel: 02 40 37 69 13, Email: [Malek.Ghanes@ec-nantes.fr](mailto:Malek.Ghanes@ec-nantes.fr)

Funding is available through the Chair. Net salary per month : 1800 €. Duration: 3 years. Start: 01/10/2017.

#### Non exhaustives references:

[1] Liu, L., Kong, F., Liu, X., Peng, Y., & Wang, Q., "A review on electric vehicles interacting with renewable energy in smart grid". Renewable and Sustainable Energy Reviews, 51, 648-661, 2015.

[2] Brendle, B., Hamacher, T., Lienkamp, M., Wilhelm, C. et al., "Model-Predictive Energy Management for the Integration of Plug-In-Hybrid Electric Vehicles into Building Energy Systems," SAE Technical Paper 2013-01-1443, 2013, doi:10.4271/2013-01-1443.