



Proposition de post-doc en Automatique et Optimisation (Projet DOLPHIN)

Titre : Commande optimale de systèmes énergétiques, application à un véhicule industriel frigorifique

Contexte de l'étude:

L'électrification des véhicules emmenée par les réglementations CO2 concerne aussi bien les constructeurs de poids lourds que les constructeurs de remorque, ainsi que les équipements embarqués. Une gestion centralisée de l'énergie électrique embarquée devient nécessaire pour optimiser le convoi complet, cela passe par une augmentation des signaux échangés entre le tracteur et sa remorque et donc l'évolution des standards décrivant ces échanges.

Le cas d'étude proposé au sein du projet DOLPHIN (BPI France 2030) est un tracteur électrique Renault Trucks associé à une semi-remorque frigorifique Lamberet multiplexée, équipée d'un groupe froid 100% électrique, d'une batterie embarquée et d'une génératrice électrique sur l'essieu centrale de la remorque. Actuellement, le tracteur électrique et la remorque électrique proposent des solutions indépendantes :

- La PTO électrique du tracteur délivre du courant à la demande, sans restriction aucune,
- La génératrice se met en marche quand la batterie de la remorque est à un niveau bas, et ce indépendamment de la capacité de traction du tracteur à ce moment,
- La capacité frigorifique de la remorque n'est pas considérée comme un réservoir d'énergie potentielle.

Le but du partenariat regroupant Lamberet, Renault Trucks et le laboratoire Ampère (INSA) est, sur la base de cas d'utilisation réels, d'optimiser le dimensionnement électrique du convoi et les lois de commande associées :

- de développer un outil d'aide à la décision pour décider du dimensionnement électrique et de l'architecture des échanges d'énergie au sein du convoi pour un parcours donné ;
- de développer une loi de commande permettant de gérer de façon optimale et prédictive l'énergie disponible au niveau du convoi, partant du principe que l'on a plusieurs sources de production, de consommation et de stockage d'énergie.

Descriptif du sujet :

Cette proposition concerne le développement de **lois de commande embarquées pour la gestion de systèmes énergétiques hétérogènes**. La principale difficulté repose ici sur l'interaction entre les besoins en énergie la production de celle-ci et son stockage sous différentes formes réversibles ou non (électrique, thermique, mécanique, pression, ...). En outre, les dynamiques des différents sous-systèmes sont souvent très différentes. Ainsi, un compromis (optimisation) doit être trouvé sur un horizon donné pour garantir le respect d'un ensemble de contraintes telles que des performances (roulage) ou encore une autonomie minimum en cas d'isolation du réseau principal (remorque frigorifique).

En raison de l'architecture de commande de ces véhicules, une **commande distribuée** avec ou sans supervision sera privilégiée. Elle intégrera une **approche prédictive** s'appuyant sur une optimisation en ligne des flux d'énergie au sein du convoi. A travers cette étude, il est également visé un compromis entre simplicité, généricité et pérennité du pilotage des échanges d'énergie de systèmes énergétiques hétérogènes, ici le tracteur et la remorque. Le sujet est donc très large et pourra se focaliser sur différents points en fonction de l'originalité apportée et du profil de la personne recrutée.

Ce travail comportera donc 2 volets, le premier concernera **l'étude d'une commande prédictive dans le cas concret du projet DOLPHIN**, le deuxième se focalisera sur **une généralisation et une formalisation la méthode de synthèse de loi de commande** pour des applications très diverses (micro-grid par exemple).

La personne recrutée sera amenée à collaborer avec les acteurs industriels du projet DOLPHIN ainsi qu'avec un autre post-doc dont l'objectif sera plus focalisé sur la co-conception et l'optimisation hors-ligne des systèmes énergétiques dans ce même contexte,

Profil du candidat recherché :

Le candidat, docteur avec une spécialisation en automatique, devra démontrer son goût pour la conduite d'un projet dans son ensemble, être force de proposition, savoir travailler en équipe, rédiger et présenter de manière synthétique, être moteur dans l'animation entre tous les interlocuteurs.

Financement : INSAVALOR – Projet DOLPHIN

Responsable scientifique : E. Bideaux (eric.bideaux@insa-lyon.fr), Tél : 0472438978

Lieu : Lyon (Rhône, France), **Durée :** 12 à 18 mois

Salaire : ~2500 €/net/mois

Date limite de candidature : 1^{er} juillet 2024

Dossier de candidature : envoyer 1 lettre de motivation, 1 CV détaillé, 2 lettres de recommandation.