



Infos du pôle

Agenda S2E2

Actu adhérents

Ils témoignent

Watt's new ?

La lettre d'information

Votre e-mail



[Consulter les archives](#)

Publié le 01/04/2014

Bilan du Séminaire technologique "Systèmes intelligents intégrant des moteurs et alternateurs électriques" à Supélec

Le 28 mars dernier, le pôle S2E2, en collaboration avec l'école d'ingénieurs Supélec et le pôle MEDEE, a organisé un séminaire technologique sur les systèmes intelligents intégrant des moteurs et alternateurs électriques.

Cette journée, qui s'est déroulée dans les locaux de Supélec, a donné une vision transversale du sujet via la recherche et l'enseignement, l'industrie et la technologie au travers de 4 moments forts :

- Présentations thématiques et technologiques par des industriels (Leroy Somer et Bouygues Energies et Services) ;
- Présentations de l'ensemble des participants et échanges ;
- Visites des départements Automatique et Energie de Supélec ;
- Présentations thématiques et technologiques par Supélec (technologies des moteurs et procédés de commande machines).

Leroy Somer est une société intégrée au groupe Emerson forte de 9300 personnes. 40 % de son chiffre d'affaires (CA) correspond à son activité de fabrication de moteurs et 60 % à son activité de fabrication de générateurs. 4 % de son CA est réinvesti en R&D pour notamment optimiser la capacité et améliorer l'efficacité en intégrant, par exemple, des systèmes de gestion électronique. Ses développements actuels, en collaboration avec Supélec, portent sur :

- **La conception d'un groupe électrogène hybride**, via l'intégration et le dimensionnement d'éléments de stockage et de convertisseur électrique de puissance, incluant également des modèles pour la gestion de l'énergie selon les différentes phases de fonctionnement. L'objectif étant la réduction de la consommation de carburant et des émissions de CO2, la diminution du coût de maintenance, et de la taille du moteur thermique.
- **L'augmentation de la puissance massique des alternateurs via des structures non conventionnelles**. L'objectif étant de réduire la quantité de matière première utilisée et optimiser les processus de fabrication. Des outils mathématiques sont également développés pour optimiser le dimensionnement et les paramètres économiques en fonction d'un cahier des charges client.
- **L'optimisation de machines électriques synchrones** (courant alternatif) à aimants permanents au travers de leur structuration mécanique et magnétique via des analyses multi-physiques (magnétique, énergétique, thermique, mécanique). Les éléments issus des modèles mathématiques et des simulations numériques sont ensuite confrontés à des essais réels. L'objectif étant de diminuer les coûts de matière et de fabrication.

Les Séminaires technologiques

Liens et ressources

- ➔ Consulter le site de Supélec
- ➔ Consulter le site de la société Leroy Somer
- ➔ Consulter le site de la société Bouygues Energies & Services

Bouygues Energies et Services est composé de plus de 12 000 personnes présentes dans 25 pays et générant un CA de 1,7 Md€ autour de 4 marchés principaux :

- Infrastructures ;
- La ville et son environnement ;
- Les équipements tertiaires ;
- L'industrie.

Le sujet traité portait sur l'**optimisation de la consommation énergétique d'un système de refroidissement** en agissant sur la commande des moteurs de compresseurs (pour la génération d'air comprimé) et sur le mode de régulation de l'installation de tours aéroréfrigérantes **dans une usine de fabrication.**

Au travers d'une analyse fine des données d'entrée (énergie à évacuer en fonction de la quantité d'air comprimé demandée, profils horaires de fonctionnement des compresseurs, données météorologiques du site industriel, ...) et des paramètres techniques des équipements existants, il a été possible de déterminer des informations sur les données de sortie (consommation électrique et d'eau, coût du refroidissement,...) permettant d'agir sur la commande de la chaîne de refroidissement de manière à optimiser l'énergie consommée. L'objectif étant de générer des gains sur la facture énergétique en installant éventuellement des éléments additionnels sans remettre en cause l'installation existante.

Grande école d'ingénieurs française, **Supélec** est la **référence dans le domaine des sciences de l'information, de l'énergie et des systèmes** : informatique, télécommunications, électronique, traitement du signal, automatique, génie électrique... Avec des promotions de 460 ingénieurs par an, Supélec se situe, sur le plan international, au meilleur niveau des départements "electrical and computer engineering" des grandes universités américaines ou européennes.

Supélec représente 2000 étudiants, 133 enseignants-chercheurs et 7 laboratoires et unités de recherche.

Lors de cet événement, **2 laboratoires ont été visités : Energie et Automatique.**

Département Automatique

En Automatique, les travaux portent sur trois axes regroupés en un thème unique **SyDICO** (Systèmes Dynamiques Incertains, Commande et Optimisation), avec pour lignes de force : la modélisation et la commande de systèmes complexes, issus du milieu industriel, du secteur automobile, des biotechnologies, ...

Quelques salles d'enseignement ont été visitées incluant des expériences sur les asservissements électroniques, le pendule inversé (photo) et la commande d'un bras articulé avec retour d'efforts.

Département Energie

En Energie, les activités de recherche sont organisées selon deux thématiques : **la conversion d'énergie** d'une part (actionneurs, convertisseurs de puissance et leur commande) et d'autre part **les réseaux électriques** (transport et distribution d'électricité et réseaux embarqués). La salle de travaux pratiques a pu être visitée. Celle-ci est composée de moteurs utilisant différentes technologies et aux puissances très variées.

Pour terminer la journée, **un état de l'art de différentes technologies de moteur a été réalisé par Jean Claude VANNIER, Chef du département Energie ...**

Moteur à courant continu :

Mécanique très simple avec une vitesse de rotation dépendant de la tension d'alimentation pour des applications dans le domaine de l'outillage (sur réseau 220 V AC ou sur batterie), l'électroménager (machine à laver,...)...

Moteur synchrone :

Très bonnes performances massique (couple/masse et puissance/masse) et sans limitation de puissance mais nécessitant un convertisseur électrique pour obtenir une vitesse variable

Moteur asynchrone (à induction) :

Le plus répandu dans l'industrie de par sa robustesse, fiabilité, simplicité de construction,... Applications dans l'industrie, la robotique, la traction électrique, laminoirs,...

Moteur à reluctance :

Faible coût de matière et de fabrication et nécessitant très peu de maintenance. Utilisé dans le domaine aéronautique par exemple.

... ainsi qu'une présentation, par **Pedro RODRIGUEZ AYERBE du département Automatique, sur les modèles mathématiques pouvant être utilisés pour la commande vectorielle des machines électriques à courant alternatif (synchrone et asynchrone)**. Ceci dans l'objectif de moduler la vitesse et/ou le couple, avec une extension à la commande sans capteur mécanique au moyen d'un observateur permettant de reconstituer la vitesse ».