

2SC5610 - Conversion et régulation d'énergie

Responsables : **Antoine RENAUD** , **Adrien VOLDOIRE**

Département de rattachement : **DÉPARTEMENT SYSTÈMES D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE**

Langues d'enseignement : **FRANCAIS**

Type de cours : **Cours ST**

Campus où le cours est proposé : **CAMPUS DE PARIS - SACLAY**

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **60**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **30**

Année académique : **2024-2025**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

Les objectifs de réduction de la consommation d'énergie et des émissions polluantes rendent nécessaire l'utilisation de systèmes énergétiques faisant appel à des sources dont les rendements et les caractéristiques sont complémentaires. Il en va ainsi des systèmes de production d'électricité où l'essor de la production renouvelable intermittente nécessite plus de flexibilité de la part des moyens de production classiques, et aussi du secteur des transports où les motorisations électrique et thermique se complètent avantageusement.

Ces systèmes multi énergie requièrent des modes de commande avancés pour tirer parti de la complémentarité des sources d'énergies, et satisfaire les besoins des usagers et les contraintes économiques, techniques et environnementales.

Période(s) du cours (n° de séquence ou hors séquence) :

ST5

Prérequis :

Sciences des Transferts, Thermodynamique, Energie Electrique : cours de sciences pour l'ingénieur conseillés

Plan détaillé du cours (contenu) :

1. Conversion d'énergie mécanique

Approche générale de la conversion d'énergie entre les formes mécaniques, thermiques et chimique

Éléments de thermodynamique, de mécanique des fluides et de combustion

Systèmes techniques: moteurs à piston, éolienne, turbine hydraulique, turbine à gaz

2. Conversion d'énergie électrique

Éléments d'introduction sur la production d'énergie électrique, le stockage d'énergie et les machines alternatives

Modélisation et régulation des systèmes DC/DC : exemple d'un système photovoltaïque/hacheur/batterie

Modélisation et régulation des systèmes DC/AC : exemple d'un système éolienne/onduleur/réseau

Déroulement, organisation du cours :

Conversion d'énergie thermique, séances 1 à 9

Conversion d'énergie électrique, séances 10 à 19

CM : Cours Magistral durée 3h

TD : Travaux Dirigés durée 1h30

Organisation de l'évaluation :

Contrôle des connaissances de 1 heure et demi à la fin du cours. (75%)

Compte-rendu de TP numérique sur la partie électrique (25%)

Moyens :

- Équipe enseignante : Antoine Renaud, Adrien Voldoire
- Taille des TD (par défaut 35 élèves) : 25
- TD en salle classique et salle informatique

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

À la fin de ce cours, les élèves seront capables de

Avoir une vue d'ensemble des questions scientifiques liés à la conversion et à la régulation de l'énergie

Connaitre différents moyens de conversion entre énergie mécanique, thermique et chimique.

Identifier les atouts et contraintes de ces différents modes de production d'énergie ainsi que de proposer des premiers éléments de pré-dimensionnement.

Proposer une modélisation rapide des machines synchrones et des convertisseurs en vue de la régulation des systèmes électriques

Identifier quelques systèmes machines/convertisseurs pour des applications d'hybridation.

Description des compétences acquises à l'issue du cours :

Examine problems in their entirety and beyond their immediate parameters. Identify, formulate and analyse the scientific, economic and human dimensions of a problem

Develop and use appropriate models, choosing the correct modelling scale and simplifying assumptions when addressing a problem

Apply problem-solving through approximation, simulation and experimentation. / Solve problems using approximation, simulation and experimentation

Design, detail and corroborate a whole or part of a complex system

Create knowledge within a scientific paradigm

Master the skillset of a core profession within the engineering sciences (at junior level)

Be proactive and involved, take initiatives

Act ethically, with integrity and respect for others

Demonstrate rigour and critical thinking in approaching problems from all angles, be they scientific, social or economic

Bibliographie :

Supports en ligne sur Edunao