

4.0 crédits	30.0 h + 15.0 h	2q
-------------	-----------------	----

Enseignants:	Jacques Pascal ; De Jaeger Emmanuel ; Matagne Ernest ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Ressources en ligne:	 > http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=ELEC2670 > http://perso.uclouvain.be/ernest.matagne/ELEC2670/INDEX.HTM
Préalables :	Ce cours suppose acquises les notions de base en physique de l'électricité.
Thèmes abordés :	<ul style="list-style-type: none"> - Problématique de l'approvisionnement en énergie électrique - Energie photovoltaïque - Energie éolienne - Conversion thermoélectrique - Conversion magnétocalorique - Conversion Magnéto-Hydro-Dynamique
Acquis d'apprentissage	<p>Eu égard au référentiel AA des programmes EPL « Ecole Polytechnique de Louvain », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <p>AA1.1, AA1.2, AA1.3, AA2.1, AA2.2, AA3.1, AA3.2, AA5.3, AA5.4, AA6.1, AA6.2, AA6.3</p> <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera en mesure de :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprendre le rôle que les sources d'énergie renouvelables peuvent jouer pour l'approvisionnement en énergie électrique et les difficultés de leur mise en oeuvre ; 2. Comprendre les données techniques relatives aux différents composants d'un système de production d'énergie (modules photovoltaïques, turbines éoliennes, convertisseurs électroniques de puissance, convertisseurs électromécaniques, générateurs thermoélectriques, batteries...) utilisant une source d'énergie renouvelable, en tenant compte des normes en vigueur ; 3. Pouvoir déterminer le fonctionnement en conditions réelles de ces différents composants, sur base de la connaissance de leurs principes de fonctionnement et la compréhension de leurs caractéristiques, y compris pour des dispositifs de production d'énergie électrique non conventionnels (Magnétohydrodynamique, thermoélectricité, utilisation de l'effet magnétocalorique...) ; 4. Effectuer le prédimensionnement d'une installation de production d'énergie électrique utilisant une source d'énergie renouvelable, en tenant compte de la nature fluctuante de la production (photovoltaïque, éolienne...) et de la consommation, et ce dans le cas d'une installation isolée du réseau public ; 5. Comprendre et tenir compte des contraintes imposées lors de la connexion d'une installation de production d'énergie électrique utilisant des sources renouvelables au réseau public, ainsi que les conséquences de cette connexion sur la qualité et la gestion de ce réseau ; 6. Concevoir un dispositif de commande permettant à une installation donnée de fonctionner de façon optimale (recherche du point optimum de fonctionnement des générateurs, gestion des dispositifs de stockage d'énergie) ; 7. Choisir des modèles mathématiques des différents éléments d'un système de production d'énergie électrique qui soient adaptés à l'analyse du fonctionnement global du système, en tenant compte des données disponibles (caractéristiques fournies par le fabricant, profils d'éclairement ou de vent, résultats expérimentaux) ; mettre au point ces modèles et en déterminer les paramètres. Cette modélisation inclut le rayonnement solaire et l'influence de l'atmosphère sur ce rayonnement ; 8. Assembler les modèles des composants de façon à pouvoir simuler le fonctionnement d'une installation de production d'énergie électrique utilisant une source d'énergie renouvelable dans des conditions réalistes, en tenant compte des fluctuations de production et de consommation, étudier par simulation l'efficacité des méthodes de commande, optimiser les algorithmes de commande et la dimensionnement de l'installation. <p>Acquis d'apprentissage transversaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prendre des initiatives pour rechercher des informations techniques. - Utiliser des notions de base qui auront été revues (ou occasionnellement introduites) à l'occasion du cours en physique de l'électricité, thermodynamique, circuits électriques, électronique de puissance, électronique de commande, optimisation... <p><i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants :	<p>Rapports, individuels ou en groupes libres, à remettre en cours de quadrimestre et relatifs à de petits problèmes posés au fur et à mesure de la progression du cours (environ 10% de la cote finale).</p> <p>Rapports de laboratoire (photovoltaïque, thermoélectricité) (environ 10% de la cote finale)</p> <p>Rapport de visite (éolien) (environ 5% de la cote finale)</p> <p>Examen oral individuel à livre ouvert sans préparation (1/2 h) (environ 75% de la note finale).</p>

Méthodes d'enseignement :	Le cours est organisé sous la forme d'un cours magistral par semaine. Les étudiants effectuent un travail personnel ou en groupe sans encadrement pour résoudre des problèmes posés et débriés à l'occasion des cours magistraux. Ils effectueront aussi des laboratoires en groupes encadrés.
Contenu :	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction (2h) : Contexte énergétique et gisement solaire - Introduction au solaire photovoltaïque (1h) : prédimensionnement - Aspects du comportement des installations photovoltaïques en conditions réelles (1h) - Modélisation des modules photovoltaïques (2h) - Caractérisation des modules (1h) - Interfaces des modules photovoltaïques (1h) - Modélisation des batteries (2h) - Caractérisation de l'éclairage (1h) - Modélisation du ciel (1h) - Introduction à l'effet thermoélectrique (2h) - Mise en oeuvre des convertisseurs thermoélectriques (2h) - Introduction aux éoliennes (2h) - Eoliennes : aspects électriques (types de génératrices et raccordement au réseau, problèmes spécifiques) (2h) - Effet magnétocalorique (2h) - Perspectives de mise en oeuvre de l'effet magnétocalorique (2h) - Introduction à la conversion Magnéto-Hydro-Calorique (2h) - Séance de questions-réponses (2h)
Bibliographie :	-- Transparents du cours disponibles au fur et à mesure de sa progression via les sites Internet du cours; -- Articles scientifiques (diffusion limitées aux étudiants inscrits)
Autres infos :	Utilisation du laboratoire MCTR et du laboratoire IMAP
Cycle et année d'étude :	<ul style="list-style-type: none"> > Master [120] : ingénieur civil électromécanicien > Master [120] : ingénieur civil électricien > Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux > Master [120] : ingénieur civil physicien
Faculté ou entité en charge:	ELEC