

6.0 crédits	30.0 h + 30.0 h	1 + 2q
-------------	-----------------	--------

Enseignants:	De Jaeger Emmanuel ; Bartosiewicz Yann ; Jeanmart Hervé ;
Langue d'enseignement:	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Ressources en ligne:	Moodle <a href="https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=8357">https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=8357</a>
Préalables :	Il s'agit d'un projet de synthèse durant lequel les étudiants appliquent les notions acquises précédemment. De plus, de nombreux cours sont donnés en parallèle à la réalisation du projet, en majorité pendant le premier quadrimestre du Master « ingénieur civil électromécanicien », et abordent des matières essentielles à la réalisation de celui-ci. Ils sont considérés comme prérequis pour les étudiants d'autres filières que la première année de ce master.
Thèmes abordés :	-- Dimensionnement détaillé d'un système énergétique incluant la production, la conversion, le stockage et la consommation; -- Etude dynamique d'un système énergétique sur plusieurs années en utilisant des données réelles pour les productions renouvelables; -- Dimensionnement détaillé de réseaux de chaleur et d'électricité; -- Coût économique des systèmes énergétiques (LCOE).
Acquis d'apprentissage	Le projet vise principalement l'acquisition de compétences d'engineering telles qu'exploitées dans les équipes de conception de systèmes et installations de conversion d'énergie. a. Acquis d'apprentissage disciplinaires -- A.A. 1.1. 1.2. 1.3. -- A.A. 2.1. 2.2. 2.3. 2.4. -- A.A. 3.2. 3.3. -- A.A. 4.1. 4.2. 4.4. -- A.A. 5.3. 5.4. 5.5. 5.6. -- A.A. 6.1. 6.3. 6.4. À l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure de : 1. Analyser un problème proposé par une entité externe et rédiger le cahier des charges (CDC) correspondant. 2. Réaliser une pré-étude d'un dispositif électromécanique et en présenter un avant-projet : recherche de solutions, comparaisons des solutions sur base de critères du CDC, choix de la meilleure solution, réalisation d'une maquette pilote, premier dimensionnement, etc. 3. Effectuer le design détaillé d'un dispositif électromécanique (ou, selon le cas, d'un modèle réduit de ce dispositif) en ce y compris : dimensionner les composants ; choisir les matériaux et les composants standards (roulements, moteurs, génératrices, transmissions, systèmes électroniques, éléments de stockage d'énergie, machines thermiques, capteurs, etc.) ; réaliser les plans d'ensemble de la solution et selon les cas des plans de fabrication. 4. Intégrer les différents éléments de la conception dans un prototype fonctionnel, fabriquer, assembler et tester ce prototype. 5. Constituer un dossier de synthèse présentant tous les détails techniques de la solution proposée (plan d'ensemble, nomenclature, notes de calcul, résultats de tests) à destination de l'équipe enseignante. b. Acquis d'apprentissage transversaux À l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure de : 1. Développer l'esprit d'invention dans la recherche de solutions innovantes en réponse à une problématique externe. 2. Conduire un projet en groupe et plus particulièrement : -- Reformuler les objectifs. -- Décomposer le problème de base en sous-tâches. --

	<p>Évaluer les ressources nécessaires pour chaque tâche et rédiger un plan de travail.</p> <p>--</p> <p>Répartir le travail dans le groupe.</p> <p>--</p> <p>Assurer une communication efficace au sein du groupe.</p> <p>--</p> <p>Prendre des décisions en équipe.</p> <p>--</p> <p>Gérer les relations interpersonnelles au sein du groupe et résoudre les éventuels conflits de manière constructive.</p> <p>3. Se documenter et rechercher des composants auprès des fournisseurs (description du besoin, choix du composant le plus adéquat).</p> <p>4. Réaliser une présentation convaincante devant l'équipe enseignante et argumenter les choix.</p> <p>5. Faire une analyse critique du fonctionnement d'un dispositif électromécanique, envisager les pannes et causes de mise hors d'usage possibles. Assurer la sécurité du dispositif et de ses utilisateurs.</p> <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>
<p><b>Modes d'évaluation des acquis des étudiants :</b></p>	<p>Sauf cas exceptionnel l'évaluation porte sur les prestations du groupe. Seront pris en compte les éléments suivants :</p> <p>--</p> <p>le travail du groupe durant l'année ;</p> <p>--</p> <p>les rapports et présentations intermédiaires;</p> <p>--</p> <p>le rapport final ;</p> <p>--</p> <p>les plans d'ensemble et de fabrication ;</p> <p>--</p> <p>le fonctionnement global du dispositif fabriqué, et son adéquation avec les spécificités du cahier des charges ;</p> <p>--</p> <p>dans une moindre mesure (et si d'application), les performances lors de concours avec d'autres institutions (par exemple, « Eurobot » ou la coupe UCL) ;</p> <p>--</p> <p>la présentation publique ;</p> <p>--</p> <p>les réponses aux questions du public.</p> <p>Attention, il est important de noter que certaines disciplines pratiquées durant le projet sont principalement évaluées dans le cadre de cours associés (voir la rubrique « Prérequis »). L'évaluation du projet porte principalement sur les aspects de conception électromécanique, de régulation, et de stratégie.</p>
<p><b>Méthodes d'enseignement :</b></p>	<p>En début d'année les étudiants constituent librement un groupe de 4 à 6 étudiants. Premièrement, chaque groupe élabore un CDC technique sur base des documents mis à disposition par l'équipe enseignante, durant les premières semaines du projet.</p> <p>Le travail de préconception se poursuit durant la première moitié du premier quadrimestre et se clôture par une présentation de l'avant-projet devant les enseignants. Ensuite, les étudiants réalisent le design de détails du dispositif, en ce compris le dimensionnement complet et la mise en plans. Le premier quadrimestre se clôture par la remise d'un dossier technique complet regroupant ces différents éléments. Le reste de l'année (Q2) est entièrement consacré aux compléments d'étude nécessaires, à la réalisation du dispositif étudié (ou, selon les cas, un modèle réduit), au montage de celui-ci, à sa programmation (régulation) et aux tests.</p> <p>Si cela est d'application dans le cadre du dispositif qu'ils ont à étudier et concevoir, les étudiants sont invités à participer à des compétitions afin de mesurer les performances de leurs réalisations face à des concurrents (par exemple, en robotique, la manche belge de la coupe « Eurobot », pendant le congé de Pâques, et une coupe locale à l'UCL, en fin de quadrimestre.)</p> <p>Une présentation publique de synthèse est également organisée en fin de quadrimestre.</p>
<p><b>Contenu :</b></p>	<p>Travail de groupe autour de l'autonomisation énergétique d'une entité (quartier, village, etc.) mobilisant les acquis tant du domaine de la mécanique (machines thermiques) que de l'électricité (réseaux électriques).</p>
<p><b>Bibliographie :</b></p>	<p>Durant toute l'année, les étudiants sont accompagnés par un tuteur académique qu'ils rencontrent de façon régulière. En outre, des personnes ressources (étudiants moniteurs, assistants, staff technique) sont disponibles pour traiter des questions particulières, telles que le choix d'un composant mécanique, électrique ou électronique.</p> <p>Des ouvrages de référence dans les domaines du choix des composants, de la mise en plans, et du dimensionnement électromécanique, sont disponibles à la bibliothèque.</p> <p>Des catalogues de composants sont mis à disposition des étudiants. Tous les documents nécessaires à la poursuite du projet sont disponibles sur le site du cours (Moodle).</p>
<p><b>Autres infos :</b></p>	<p>Les étudiants disposent de plusieurs locaux (le labo « Faraday » et l'atelier mécanique y adossé, dans le bâtiment « Maxwell », le laboratoire LEFT) équipés d'outillages et de composants mécaniques, électriques, électroniques, et de matériel informatique. Le prêt de cet équipement pour l'année académique fait l'objet d'une caution dont les modalités (montant et échéances) sont fixées en début d'année. La restitution de la caution se fait à condition que les locaux et le matériel soient restitués dans un état conforme au règlement d'ordre intérieur signé par les étudiants.</p> <p>Les objectifs pédagogiques du projet sont atteignables à l'aide des composants électromécaniques mis à disposition par l'équipe enseignante, d'un budget mis à disposition de chaque groupe, et éventuellement une contribution financière raisonnable de la part des étudiants. Par ailleurs, les étudiants sont également autorisés à chercher des sponsors industriels, leur fournissant une aide financière ou du matériel à prix avantageux. Néanmoins, ces démarches ne sont pas comptées dans les heures effectives du projet.</p>

Faculté ou entité en charge:	ELME
------------------------------	------

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil électromécanicien	ELME2M	6	-	