

5.00 crédits	30.0 h + 22.5 h	Q2
--------------	-----------------	----

Enseignants	Nysten Bernard ;Pardoen Thomas ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Ce projet suppose acquises les notions élémentaires de connaissance des matériaux, impliquant chimie physique, thermodynamique, structure de la matière, propriétés fonctionnelles et mécaniques, telles qu'enseignées dans le cours LMAPR1805 .
Thèmes abordés	<p>Choix d'un matériau constituant principal d'une pièce</p> <p>Analyse critique de l'adéquation du choix de ce matériau pour l'application spécifique</p> <p>Description des différentes étapes de synthèse (p.e. bilan matière) et de mise-en-forme du matériau</p> <p>Etude de l'adéquation des propriétés avec les contraintes technologiques, réglementaires, économiques, environnementales</p> <p>Description des relations propriétés / microstructure / mise-en-oeuvre</p> <p>Description des techniques de mesure des propriétés</p> <p>Comparaison des propriétés avec des matériaux concurrents</p> <p>Proposition d'une solution alternative plus performante, plus économique, et/ou plus écologique.</p>
Acquis d'apprentissage	<p>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <p>Contribution du cours au référentiel du programme</p> <p>Eu égard au référentiel AA du programme « Bachelier en Sciences de l'Ingénieur, orientation ingénieur civil », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AA 1.1 • AA 2.1, 2.2, 2.4, 2.8 • AA 3.1 • AA 4.2, 4.3, 4.5 • AA 5.1 <p>Acquis d'apprentissage spécifiques au cours</p> <p>Les compétences visées par les « projets 4 » consistent d'une part en des compétences transversales, communes à tous les projets 4, et d'autre part en des compétences techniques disciplinaires, spécifiques à chaque spécialisation.</p> <p><i>Compétences transversales</i></p> <p>Les projets 4 visent à acquérir des compétences transversales proches de la pratique du métier d'ingénieur dans un contexte disciplinaire varié :</p> <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • analyser un système existant et le perfectionner ; • analyser avec sens critique des données expérimentales ; • faire la part des choses entre la réalité et les modèles utilisés pour la décrire ou la modifier ; • appréhender la notion d'incertitude dans la gestion du projet, dans sa réalisation, et dans les résultats obtenus. <p>Le projet fera également la part belle au droit à l'erreur, composante caractéristique de début de carrière d'un jeune ingénieur.</p> <p><i>Compétences disciplinaires</i></p> <p>Au terme du cours, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • utiliser les bases d'une approche rationnelle de sélection des matériaux ; • comprendre les aspects technologiques et scientifiques liés aux procédés d'élaboration pour une classe de matériaux ; • décrire et analyser les étapes du cycle de vie d'un matériau ; <p>comprendre et choisir les moyens de caractérisation microstructurales et de mesures des propriétés fonctionnelles et mécaniques de base.</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>

Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>Les étudiants seront évalués à la fois en groupe par oral et par écrit et individuellement par écrit (examen en même temps pour tous les étudiants du bac) sur base des objectifs particuliers annoncés précédemment. Une grille d'évaluation détaillée est remise en début de quadrimestre. Le détail des modalités d'évaluation est communiqué en début de quadrimestre et publié sur le site Moodle du cours.</p> <p>La note finale sera composée comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La note de projet, en ce compris la réalisation, les présentations écrites, les présentations et/ou interactions orales, l'organisation du travail et/ou la posture réflexive à ce sujet, et la maîtrise des concepts liés au projet. Cette note peut être individualisée en fonction de l'implication de l'étudiant-e au sein du groupe pendant le quadrimestre (présence obligatoire aux activités, participation active aux travaux intermédiaires et aux travaux évalués). Les travaux donnant lieu à cette partie de la note ne peuvent être refaits en seconde session. • La note d'une évaluation individuelle écrite hors session. <p>Le poids de l'évaluation individuelle dans la note finale est de 25% en cas de réussite de celle-ci, mais augmente en cas d'échec. Plus spécifiquement, il sera de 100% pour une note inférieure ou égale à 6, et évoluera linéairement avec la note entre 6 et 10 selon la formule suivante: poids = $1 - 0.75 * (note - 6)/4$.</p> <p>La deuxième session consistera en un examen individuel, demandant éventuellement la préparation de travaux individuels au préalable.</p>
Méthodes d'enseignement	<p>Les étudiants travaillent par groupes de 3 ou 4, encadrés chacun par un ou deux tuteurs. Chaque groupe étudie un des matériaux constituant principal d'un objet, d'une machine, d'un équipement.</p> <p>Quelques tutoriels sont proposés en auditoire ou en ligne par les enseignants sur des sujets spécifiques.</p> <p>Chaque groupe a accès aux laboratoires scientifiques auxquels émargent les enseignants afin de caractériser son matériau et ses propriétés principales.</p> <p>L'enseignement sera préférentiellement organisé en mode présentiel; avec la mise en place de la co-modalité si les raisons sanitaires l'exigent.</p>
Contenu	<p>Les étudiants réalisent en groupe un projet de type « reverse engineering » sur un objet, un dispositif qui leur est attribué par tirage au sort. Ce projet implique les étapes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • choix d'un matériau constituant principal de l'objet, du dispositif et formulation du cahier des charges « matériaux », • analyse critique de l'adéquation du choix de ce matériau pour l'application spécifique étudiée, • description des différentes étapes de synthèse (p.e. bilan matière) et de mise-en-forme du matériau pour obtenir l'objet, • étude de l'adéquation des propriétés du matériau avec les contraintes technologiques, réglementaires, économiques, environnementales, • description des relations propriétés / microstructure / mise-en-oeuvre impliquant la réalisation de campagnes expérimentales à définir, • description des techniques de mesure des propriétés, • comparaison des propriétés du matériau avec des matériaux concurrents, • proposition d'une solution alternative plus performante, plus économique, et/ou plus écologique sur base d'une analyse de cycle de vie.
Bibliographie	<p>Notes des tutoriels Une version, en prêt, du livre de M.F. Ashby « Materials Selection » Notice d'emploi des équipements</p>
Autres infos	<p>Ce cours fait partie de l'ensemble des cours « Projet 4 » du programme de baccalauréat ingénieur civil. Les projets 4 partagent des objectifs transversaux communs mais sont déclinés en diverses versions aux objectifs disciplinaires distincts, correspondant aux filières du programme. Chaque étudiant choisit le projet proposé par une de ses filières.</p>
Faculté ou entité en charge:	FYKI

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil	FSA1BA	5		