






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

Enseignants	Nysten Bernard ;Pardoen Thomas ;
Langue d'enseignement	Anglais > Facilités pour suivre le cours en français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le processus de conception</li> <li>2. Les cartes de propriétés des matériaux</li> <li>3. Les bases de la sélection des matériaux</li> <li>4. Problèmes surcontraints et objectifs multiples</li> <li>5. Prise en compte des facteurs de forme</li> <li>6. La conception des matériaux hybrides</li> <li>7. La sélection des procédés de mise en forme</li> <li>8. L'éco-sélection des matériaux</li> </ol>
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p><b>Contribution du cours au référentiel du programme</b>                  Eu égard au référentiel AA du programme KIMA, cette activité contribue au développement et à l'acquisition des AA suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AA1 Socle de connaissances scientifiques et techniques (AA1.1, AA1.2)</li> <li>• AA2 Compétences d'engineering (AA2.1, AA2.2, AA2.3, AA2.4, AA2.5)</li> <li>• AA4 Gestion de projet</li> <li>• AA5 Communication efficace</li> </ul> <p><b>Acquis d'apprentissage spécifiques au cours</b>                  A la fin du cours, l'étudiant sera capable de/d'</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• AA1.1. Expliquer les concepts de base de la procédure de sélection des matériaux établie par le Prof. M.F. Ashby : carte de propriétés, formulation du problème de sélection en termes de « fonction, objectifs, contraintes et variables libres » ce compris les indices de performance, objectifs multiples et/ou conflictuels, solutions impliquant la forme de la pièce et solutions hybrides, éco-sélection;</li> <li>• AA1.1. Décrire les solutions matériaux modernes qui consistent de plus en plus souvent dans des combinaisons multimatériaux, comprenant les composites, les multicouches, les revêtements, les assemblages et matériaux segmentés, les surfaces fonctionnalisées.</li> <li>• AA1.2 Utiliser le programme de sélection des matériaux EDUPACK édité par Granta design.</li> <li>• AA2.1 à 2.5. Appliquer la procédure de sélection des matériaux à des problèmes réels (études de cas) ce qui implique d'analyser le problème (càd définir le cahier des charges par décomposition du problème en fonctions élémentaires dans le but de déterminer les conditions de fonctionnement, la fonction, les sollicitations principales, les objectifs, contraintes et variables libres), de dériver les indices de performance, de sélectionner la meilleure solution, de justifier les simplifications, de réaliser une évaluation critique de la solution et de formuler une solution meilleure comparée aux solutions réelles ' toutes ces étapes vont demander de mobiliser toutes les connaissances scientifiques et techniques acquises dans des apprentissages précédents au niveau des phénomènes physiques et des différentes classes de matériaux.</li> <li>• AA4. Organiser le travail pour l'analyse de la dernière étude de cas qui demandera un travail d'équipe.</li> <li>• AA5. Communiquer et défendre les résultats de l'analyse de l'étude de cas finale.</li> </ul> </li> </ol>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>Les étudiants seront notes individuellement sur base des objectifs annoncés ci plus haut. Plus précisément, l'évaluation impliquera diverses plusieurs notes portent sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La présentation deux études de pré-résolues dans le livre de support au cours, par groupe de deux ;</li> <li>• La présentation d'un problème nouveau de sélection de matériaux (càd un problème non pré-résolu) ;</li> <li>• Un examen écrit basé sur une liste de quelques questions théoriques de synthèse préparées par les enseignants, liste distribuée pendant l'année.</li> </ul> <p>Les évaluations se feront en mode présentiel sauf la crise sanitaire exige un mode distanciel; dans ce cas, l'utilisation de TEAMS sera privilégiée.</p>

Méthodes d'enseignement	<p>Ce cours est beaucoup fondé sur de l'auto-apprentissage. La méthode proposée par M.F. Ashby dans son livre "Materials selection in mechanical design" est suivie avec quelques sujets supplémentaires ou approfondis davantage comme par exemple à propos des matériaux hybrides. Approximativement 9 cours ex-cathedra sont proposés pour couvrir les aspects principaux de la procédure de sélection (avec les suppléments), avec des séances d'exercices et les présentations des études de cas intercalées. De l'espace pour des discussions libres est prévu. Les étudiants recevront une licence annuelle pour utiliser le logiciel de sélection des matériaux de Granta Design. D'autres ressources seront fournies via le site Moodle.</p> <p>Les cours ex-cathedra seront enseignés préférentiellement en présentiel, avec recours à la co-modalité si la crise sanitaire l'exige.</p>
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le processus de conception</li> <li>2. Les cartes de propriétés des matériaux</li> <li>3. Les bases de la sélection des matériaux</li> <li>4. Problèmes surcontraints et objectifs multiples</li> <li>5. Prise en compte des facteurs de forme</li> <li>6. La conception des matériaux hybrides</li> <li>7. La sélection des procédés de mise en forme</li> <li>8. L'éco-sélection des matériaux</li> </ol>
Ressources en ligne	<p>Moodle website : <a href="https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=11067">https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=11067</a></p>
Bibliographie	<p>Le livre « Materials Selection in Mechanical Design » par M. Ashby (4ème édition, Elsevier) est un support obligatoire du cours</p>
Autres infos	<p>Ce cours demande seulement une connaissance de base de la science des matériaux en particulier au niveau des propriétés mécaniques (élasticité, plasticité, rupture, fondements de la mécanique des structures) et des propriétés fonctionnelles (électrique, thermique, optique, magnétique).</p>
Faculté ou entité en charge:	<p>FYKI</p>

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux	KIMA2M	5		
Master [120] : ingénieur civil biomédical	GBIO2M	5		
Master [120] : ingénieur civil mécanicien	MECA2M	5		
Master [120] : ingénieur civil électricien	ELEC2M	5		
Master [120] : ingénieur civil physicien	FYAP2M	5		
Master [120] : ingénieur civil électromécanicien	ELME2M	5		