


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

Enseignants	De Wilde Juray ;Pardoen Thomas ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Ce cours suppose acquises les bases de mécanique des milieux continus : calcul tensoriel, concepts de base de cinématique, tenseur de déformation, tenseur de contrainte, lois de conservation et principes énergétiques.
Thèmes abordés	Cet enseignement abordera les notions de mécanique des solides et des fluides et transferts nécessaires pour aborder les disciplines du génie chimique et de la science des matériaux dans la formation KIMA. L'objectif sera l'acquisition par les étudiants d'une maîtrise des concepts de base de mécanique des fluides et transferts et des solides. Le focus sera mis sur la compréhension des concepts (mais sans entrer dans le lien avec leur origine physique et le lien microstructural) plus que sur l'outil mathématique, en favorisant l'analyse de cas et des méthodes de résolution simples.
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></p> <p>Eu égard au référentiel de compétences du programme de "Bachelier en Sciences de l'Ingénieur, orientation Ingénieur civil", ce cours contribue au développement et à l'acquisition des acquis d'apprentissage suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Axe 1 : connaissances en sciences fondamentales et polytechniques: 1.1</li> <li>• Axe 2 : analyser, organiser et mener à son terme une démarche d'ingénierie appliquée au développement d'un produit (et/ou d'un service) répondant à un besoin ou à une problématique cadrée, à l'analyse d'un phénomène physique donné, un système : 2.1, 2.3.</li> </ul> <p><b>Acquis d'apprentissage spécifiques au cours</b></p> <p>À l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtriser les bases conceptuelles de la mécanique des fluides et des solides : équations de conservation et constitutives, conditions frontières, etc ;</li> <li>• Résoudre des problèmes élémentaires de mécanique des fluides via des hypothèses simplificatrices justifiées ;</li> <li>• Résoudre des problèmes élémentaires de mécanique des solides via des hypothèses simplificatrices justifiées.</li> </ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Les étudiants sont évalués individuellement sur base de leur capacité à résoudre des problèmes simples de mécaniques des fluides et des solides.
Méthodes d'enseignement	Cours magistraux et séances d'apprentissage par exercices (travaux dirigés) en parallèle afin de permettre aux étudiants de rendre plus concrets les concepts théoriques présentés.
Contenu	<p><b>Introduction</b></p> <p>Importance de la mécanique des fluides et solides et génie chimique et en science des matériaux. Rappel de ce qui a été vu en mécanique des milieux continus. Plan de cours :</p> <p><b>A. Mécanique des fluides</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Équations de conservation et de constitution: Fluide visqueux newtonien, loi de Fourier et conductivité thermique. Équations de Navier-Stokes, écoulements incompressibles, écoulements compressibles y compris le cas du gaz idéal. Adimensionalisation des équations, nombres adimensionnels et similitude, cas limites. Introduction aux fluides visqueux non-newtonien.</li> <li>2. Conduction: Équation de la chaleur et conduction 1-D, parois planes et cylindriques, notions de résistance thermique et de coefficient global de transfert.</li> <li>3. Transfert de masse: Équations de conservation, loi de Fick et flux massique des espèces. Diffusion en milieu stagnant.</li> <li>4. Écoulements incompressibles avec hypothèses simplificatrice: Découplage des équations dans le cas à viscosité constante, écoulements visqueux établis 2-D et axisymétriques : écoulement de Poiseuille et pertes de charge, écoulement de Couette, écoulement annulaire. Transfert thermique en écoulement établi; entrée thermique en écoulement établi. Établissement d'un écoulement laminaire en canal ou en conduite : zone d'entrée et longueur d'établissement.</li> </ol>

	<p>5. Couches limites laminaires en écoulement incompressible. Coefficient de frottement. Couches limites thermiques avec vitesse extérieure constante. Coefficient de transfert de chaleur, analogie de Reynolds. Coefficient de transfert de masse - diffusion équimolaire et non-équimolaire. Coefficient de transfert de masse - diffusion équimolaire et nonéquimolaire.</p> <p><b>B. Mécanique des solides</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Élasticité linéaire incluant thermo-élasticité ; élasticité générale et symétries, élasticité linéaire isotrope, applications dans des états de chargement simples homogènes (traction uniaxiale, compression uniaxiale, cisaillement simple et pur.</li> <li>2. Viscoélasticité, applications dans des états de chargement simples homogènes statiques et cycliques.</li> <li>3. États critiques, critères d'entrée en plasticité, critère de rupture simple.</li> <li>4. Bases de théorie de poutres : cinématique, équations d'équilibre, contraintes et déformations, surtout flexion pure.</li> <li>5. Bases de torsion</li> </ol>
Bibliographie	Sur Moodle - UCLouvain, sont disponibles : les transparents/syllabus de support, ainsi que quelques livres de support en version scannée.
Faculté ou entité en charge:	FYKI

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Filière en Chimie et physique appliquées	FILFYKI	5		
Mineure Polytechnique	MINPOLY	5		