

5 crédits	30.0 h + 22.5 h	Q2
-----------	-----------------	----

Enseignants	Bailly Christian ;Van Ruymbeke Evelyne ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	<i>Le(s) prérequis de cette Unité d'enseignement (UE) sont précisés à la fin de cette fiche, en regard des programmes/formations qui proposent cette UE.</i>
Thèmes abordés	<p>I. Introduction : mise en 'uvre industrielle des polymères et comportement des fluides non newtoniens, rappels de mécanique des milieux continus ; notion d'équation constitutive</p> <p>II. Viscosité non newtonienne en cisaillement, forces normales et viscosité élongationnelle : observations et modèles phénoménologiques</p> <p>III. Ecoulement à travers un canal : cas newtonien et non newtonien</p> <p>IV. Rhéométrie capillaire, défauts d'extrusion et écoulement dans une vis d'extrudeuse</p> <p>V. Origine des effets viscoélastiques ; notions de modèles rhéologiques macroscopiques et moléculaires; introduction aux logiciels de simulations des procédés de mise en 'uvre des polymères</p> <p>VI. Rhéométrie rotationnelle cone-plan et plan-plan ; rhéométrie et mise en 'uvre élongationnelles</p> <p>VII: Grands procédés de mise en 'uvre des polymères : aspects rhéologiques, technologie et aspects applicatifs</p>
Acquis d'apprentissage	<p>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>• Axe 1 : 1.1, 1.2</li> <li>• Axe 3 : 3.1, 3.3</li> <li>• Axe 4 : 4.1, 4.2, 4.4</li> <li>• Axe 5 : 5.1, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6</li> </ul> <p>A la fin du cours, l'étudiant sera capable de/d'</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AA1.1. : Comprendre et pouvoir expliquer les concepts scientifiques sous-jacents permettant la maîtrise des procédés de mise en 'uvre des polymères et des mesures rhéométriques associées.</li> <li>• AA.1. : Comprendre et pouvoir expliquer le fonctionnement de principaux procédés industriels de mise en 'uvre des polymères et des mesures rhéométriques associées.</li> <li>• AA1.2. : utiliser les modèles et théories tirés de la littérature pour prédire le fonctionnement des principaux procédés de mise en 'uvre des polymères et des mesures rhéométriques associées.</li> <li>• AA3.1. : documenter et résumer l'état de l'art scientifique, technologique et industriel pour une classe donnée de procédés de mise en 'uvre ou de mesures rhéométriques des polymères.</li> <li>• AA3.3. : préparer un rapport sur l'état de l'art et les défis et perspectives actuels pour une classe particulière pour une classe donnée de procédés de mise en 'uvre ou de mesures rhéométriques des polymères.</li> <li>• AA4. : travailler en équipe pour analyser une question d'intérêt industriel sur les procédés de mise en 'uvre ou mesures rhéométriques des polymères et préparer un séminaire + rapport sur la question.</li> <li>• AA5. : présenter et défendre un séminaire et un rapport sur les matériaux polymères d'une manière rigoureuse, actuelle et attractive, en s'attachant à accorder une importance équilibrée aux aspects scientifiques, technologiques et de pratique industrielle.</li> </ul> <p>-----</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 notés individuellement sur base des objectifs annoncés plus haut. Plus précisément, l'évaluation comportera trois notes qui portent sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La présentation d'un projet en groupes de deux ou trois sur une question liée au contenu du cours, qui représente à la fois un défi scientifique et un intérêt industriel. Ce projet compte pour 1/3 des points de la cote finale.</li> <li>• Un projet de simulation de procédé polymère sur logiciel commercial et/ou un rapport de laboratoire de rhéométrie. Le rapport compte pour 1/6 de la cote globale</li> <li>• Un examen oral basé sur une liste de questions théoriques de synthèse préparées par les enseignants, liste distribuée pendant l'année. L'examen porte sur 50% des points de la cote finale.</li> <li>• Les enseignants se réservent le droit de dé-pondérer un élément de la cote en cas de faiblesse grave (&lt;8/20) dans l'autre.</li> </ul>

Méthodes d'enseignement	<p>Une combinaison de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cours ex cathédra : les concepts sont illustrés par des exemples concrets tirés de la pratique industrielle ou de l'expérience professionnelle des enseignants</li> <li>2. Projet de simulation numérique sur logiciel commercial et/ou laboratoire de rhéométrie, en groupe.</li> <li>3. Séminaires préparés et présentés par les étudiants</li> <li>4. Visites de laboratoires et usines (optionnel)</li> </ol>
Contenu	<p>I. Introduction : mise en 'uvre industrielle des polymères et comportement des fluides non newtoniens, rappels de mécanique des milieux continus ; notion d'équation constitutive</p> <p>II. Viscosité non newtonienne en cisaillement, forces normales et viscosité élongationnelle : observations et modèles phénoménologiques</p> <p>III. Ecoulement à travers un canal : cas newtonien et non newtonien</p> <p>IV. Rhéométrie capillaire, défauts d'extrusion et écoulement dans une vis d'extrudeuse</p> <p>V. Origine des effets viscoélastiques ; notions de modèles rhéologiques macroscopiques et moléculaires; introduction aux logiciels de simulations des procédés de mise en 'uvre des polymères</p> <p>VI. Rhéométrie rotationnelle cone-plan et plan-plan ; rhéométrie et mise en 'uvre élongationnelles</p> <p>VII. Grands procédés de mise en 'uvre des polymères : aspects rhéologiques, technologie et aspects applicatifs</p>
Ressources en ligne	<p>Moodle website : <a href="https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=8851">https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=8851</a></p>
Bibliographie	<p>Notes de cours sur Moodle, livres à la bibliothèque en fonction des besoins</p>
Autres infos	<p>Ce cours demande une connaissance de base en science des polymères et en mécanique des milieux continus.</p>
Faculté ou entité en charge:	<p>FYKI</p>

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : bioingénieur en chimie et bioindustries	BIRC2M	5	LMAPR2019	
Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux	KIMA2M	5		
Master [120] : ingénieur civil biomédical	GBIO2M	5		