





5 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q1
-----------	-----------------	----

Enseignants	Legat Vincent ;Van Ruymbeke Evelyne ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	<ul style="list-style-type: none"> • Phénoménologie du comportement des fluides rhéologiquement complexes (viscoélasticité, aspects non-linéaires). • Modélisation mathématique à l'aide de la mécanique des milieux continus (équations de conservation et de constitution), et de la théorie cinétique (modèles moléculaires). • Méthodes numériques pour la simulation d'écoulements complexes (éléments finis, méthodes stochastiques). • Applications industrielles (transformation des plastiques). • Introduction à des thèmes de recherche modernes dans le domaine.
Acquis d'apprentissage	<p>Eu égard au référentiel AA du programme "Master ingénieur civil mécaniciens", ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AA1.1, AA1.2, AA1.3 • AA2.2, AA2.3, AA2.5 • AA3.1, AA3.2 • AA5.4, AA5.5, AA5.6 • AA6.2, AA6.3 <p>1</p> <p>Introduire les étudiants à la phénoménologie du comportement en écoulement (i.e. comportement rhéologique) des fluides complexes, tels les polymères, les fluides biologiques et les suspensions. Familiariser les étudiants aux principaux modèles mathématiques permettant de décrire ce comportement (au niveau macroscopique : mécanique des milieux continus ; à l'échelle microscopique : théorie cinétique). Aborder les méthodes de simulation numérique sur ordinateur, permettant la prédiction d'écoulements industriels complexes ; Il s'agit ici de faire part aux étudiants des possibilités et limitations des approches numériques disponibles à l'heure actuelle, et de leur décrire des applications industrielles non triviales.</p> <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>Examen :</p> <ul style="list-style-type: none"> • oral à livre ouvert (50% de la note finale). • Un travail individuel (lecture critique d'un article scientifique ou utilisation d'un logiciel de simulation) réalisé en fin de semestre est également évalué (50% de la note finale).
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> • Travaux pratiques à réaliser à domicile (résolution de problèmes par méthodes analytiques), permettant l'apprentissage des concepts théoriques. Ces travaux sont évalués par l'équipe didactique. • Possibilité de faire participer les étudiants au cours magistral (exposé de certains chapitres par les étudiants). • Visite d'un laboratoire universitaire ou industriel (rhéométrie, transformation des plastiques).
Contenu	<p>Les équations classiques de Navier-Stokes décrivent remarquablement bien l'écoulement de fluides tels l'air et l'eau. Par contre, de nombreux fluides rencontrés dans la nature et dans les procédés industriels (e.g. fluides biologiques, polymères fondus ou en solution, émulsions, suspensions de particules) ont un comportement rhéologique (i.e. en écoulement) fort riche, régi par des lois plus complexes.</p> <p>Dans ce cours introductif, nous abordons les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • phénoménologie du comportement des fluides rhéologiquement complexes (viscoélasticité, aspects non-linéaires), • modélisation mathématique à l'aide de la mécanique des milieux continus (équations de conservation et de constitution) et de la théorie cinétique (modèles moléculaires), • méthodes numériques pour la simulation d'écoulements complexes, • applications industrielles.
Ressources en ligne	http://moodleucl.uclouvain.be/enrol/index.php?id=8452
Faculté ou entité en charge:	MECA

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil électromécanicien	ELME2M	5		
Master [120] : ingénieur civil en mathématiques appliquées	MAP2M	5		
Master [120] en sciences physiques	PHYS2M	5		
Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux	KIMA2M	5		
Master [120] : ingénieur civil mécanicien	MECA2M	5		