


5.00 crédits

37.5 h + 30.0 h

Q2

Enseignants	Crucifix Michel ;Deleersnijder Eric ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Il est recommandé que l'étudiant maîtrise les notions de mécanique classique comprenant notamment les phénomènes ondulatoires telles que développées dans le cours LPHYS1113 et de thermodynamique telles que développées dans le cours LPHYS1114. Avoir suivi LPHYS1202 et avoir suivi et réussi LMAT1121 constituent des atouts.
Thèmes abordés	Cette unité d'enseignement vise à connaître les principes de base de la dynamique des fluides et des processus de transport réactif associés (cinématique, bilan de masse, de quantité de mouvement et d'énergie) et appréhender quelques régimes d'écoulement importants (écoulements visqueux incompressibles usuels, applications géophysiques et écoulements à surface libre).
Acquis d'apprentissage	<p>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <p>a. Contribution de l'activité au référentiel AA du programme AA1: 1.1, 1.4, 1.5 AA2: 2.3, 2.4 AA3: 3.4, 3.5 AA6: 6.3</p> <p>b. Formulation spécifique pour cette activité des AA du programme Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant.e sera capable de :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. comprendre la différence entre principes physiques et lois de comportement ; 2. estimer la fiabilité et la cohérence de modèles mathématiques ; 3. calculer les ordres de grandeurs pertinents dans un modèle mathématique basé sur des équations différentielles aux dérivées partielles ; 4. effectuer des bilans de quantités physiques sur des volumes de contrôle fixes ou mobiles ; 5. identifier les modèles mathématiques adéquats pour des écoulements spécifiques ; 6. résoudre des problèmes simples de dynamique des fluides et de transport réactif ; 7. appréhender les spécificités des écoulements géophysiques et à surface libre.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Examen écrit en session. Evaluation continue facultative offrant des points bonus, basée sur des devoirs ou la conception de codes en python ou des présentations orales. Examen écrit obligatoire composé de problèmes. L'évaluation peut prendre la forme d'un examen orale avec préparation écrite (au format similaire de l'examen de juin) si moins de 5 étudiants sont inscrits à la session d'août.
Méthodes d'enseignement	Exposés magistraux. Séances d'exercices portant sur des problèmes aussi concrets que possible. Invitation à l'auto-apprentissage.
Contenu	Hypothèses de base des milieux continus. Description eulérienne et lagrangienne. Bilans de masse, de quantité de mouvement, d'énergie et d'entropie. Référentiels non-inertiels. Similitude dynamique: paramètres adimensionnels. Ecoulements incompressibles irrotationnels. Ecoulements incompressibles visqueux. Ecoulements à deux échelles spatiales : théorie de la lubrification et des couches limites. Convection naturelle et forcée: approximation de Boussinesq. Ecoulements réactionnels. Ecoulements géophysiques: équations de la géo-hydrodynamique, paramètres adimensionnels, modèles idéalisés. Ecoulements à surface libre: modèles 1D et 2D, ondes linéaires et non linéaires, marées, tsunami.

	Dans la mesure du possible, on choisit des cas d'étude en relation avec les problématiques environnementales et le développement durable.
Ressources en ligne	Ressources en lignes disponibles via Moodle
Bibliographie	Cushman-Roisin B. and J.-M. Beckers, 2011 (2nd ed.), Introduction to Geophysical Fluid Dynamics - Physical and Numerical Aspects, International Geophysics Series (Vol. 101), Elsevier, Amsterdam, 828 pages. Kundu P., I. Cohen and D. Dowling, 2015 (6th ed.) (ou éditions précédentes), Fluid Mechanics, Elsevier, Amsterdam, 928 pages.
Faculté ou entité en charge:	PHYS

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Mineure en physique	MINPHYS	5		
Bachelier en sciences physiques	PHYS1BA	5		