


5.00 crédits	37.5 h + 30.0 h	Q2
--------------	-----------------	----

Enseignants	Deleersnijder Eric ;Legat Vincent ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	LPHYS1112 ou unité d'enseignement équivalente dans un autre programme. Avoir suivi LPHYS1202 et avoir suivi et réussi LMAT1121 constituent des atouts. <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	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	Evaluation continue, basée sur des devoirs, la conception de codes en Matlab (ou tout autre langage informatique pertinent) et/ou des présentations orales. Examen écrit composé de problèmes de synthèse.
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. Écoulements incompressibles irrotationnels. Écoulements incompressibles visqueux. Écoulements à deux échelles spatiales : théorie de la lubrification et des couches limites. Convection naturelle et forcée: approximation de Boussinesq. Écoulements réactionnels. Écoulements géophysiques: équations de la géo-hydrodynamique, paramètres adimensionnels, modèles idéalisés. Écoulements à surface libre: modèles 1D et 2D, ondes linéaires et non linéaires, marées, tsunami.

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
Bachelier en sciences physiques	PHYS1BA	5	LPHYS1112	
Mineure en physique	MINPHYS	5		