LAUCE2157

2015-2016

Coastal and sea hydraulics

5.0 crédits	30.0 h + 15.0 h	1q

Enseignants:	Spinewine Benoît ; Deleersnijder Eric ;
Langue d'enseignement:	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Ressources en ligne:	Transparents disponibles sur iCampus
Préalables :	Bases de la mécanique des fluides (Equation de Navier-Stokes, etc.)
Thèmes abordés :	Ce cours vise à introduire l'étudiant aux écoulements, aux processus de transport et à leurs impacts environnementaux, ainsi qu'aux aspects morphologiques et sédimentaires, relatifs au milieu marin, essentiellement à l'échelle régionale (estuaires, zones côtières et mers continentales). Ce cours est tout particulièrement tourné vers les thématiques d'intervention de l'ingénieur dans le domaine de l'industrie maritime. Il peut avantageusement être lié à un travail de fin d'études couvrant les thématiques de recherche de cette industrie.
Acquis d'apprentissage	Eu égard au référentiel AA du programme « Master ingénieur civil des constructions », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants : Démontrer la maîtrise d'un corpus de connaissances en sciences fondamentales, disciplinaires et polytechniques, lui permettant de résoudre des problèmes posés (AA1.2, AA1.3) organiser et mener à son terme un travail de recherche pour appréhender un phénomène physique ou une problématique inédite relevant d'un domaine du génie civil(AA3.1, AA3.2) Communiquer les résultats de son travail sous forme de rapports, plans, présentations ou autres documents adaptés à son interlocuteur (AA5.2, AA5.3) À l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure de comprendre et d'établir les équations de la géohydrodynamique appliquées au milieu marin et estuarien, d'appréhender les équations de la dynamique sédimentaire dans le milieu précité et de mener à bien des simulations numériques pertinentes. Ce cours amène à maîtriser des compétences de natures très différentes et, surtout, à les interconnecter pour se préparer aborder des situations complexes inspirées de celles rencontrées dans l'industrie active en milieu marin ou estuarien. *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) ».*
Modes d'évaluation des acquis des étudiants :	Examen en session
Méthodes d'enseignement :	Une partie du cours sera enseignée en mode "classe inversée", une partie se fera par exposé oral avec interaction par le biais de mini-problèmes soumis à la classe
Contenu :	1. Hydrodynamique: équations de la mécanique des fluides dans un repère non inertiel et leurs implications pour l'hydrodynamique marine; hypothèses amenant à l'approximation de couche mince, à l'approximation hydrostatique, à l'approximation de Boussinesq, à l'équilibre géostrophique... interactions entre les mécanismes régissant la circulation dans l'océan global (stratification, influence de la rotation de la Terre, ') et les effets régionaux au voisinage des côtes et des mers continentales ; notions sur les modèles de fermetures turbulentes du premier et second ordre utilisés en hydrodynamique marine; notions sur la dynamique des ondes de marées en milieu ouvert (marée primaire) et semi-fermé, et la pénétration des marées dans les estuaires ; mécanismes de transport de substances dissoutes ou en suspension et enjeux environnementaux ; dynamique de la houle ; principaux référentiels spatiaux et altimétriques utilisés en hydraulique maritime, principaux systèmes de mesure « metocean » en milieu marin. 2. Aspects sédimentaires: morphologie générale d'un système sédimentaire « source-puits » liant un estuaire/delta à la marge continentale et aux zones profondes ; différentes morphologies types des estuaires, leur lien avec les apports sédimentaires et la pénétration des marées ; spécificité des sédiments marins, modes principaux de transport sédimentaire le long et en travers des côtes, implications de ce transport sur les domaines d'intervention de l'ingénieur ;

	lois régissant le transport sédimentaire en milieu marin, le charriage et la suspension, et la spécificité du matériau sédimentaire cohésif ; multiplicité des formes sédimentaires, rides, dunes, méga-rides et bancs de sable, et leur lien avec les régimes d'écoulement ; principe des affouillements locaux en milieu marin ; calcul du potentiel d'érosion locale au droit d'une structure (monopile, pipeline, ...), techniques permettant de limiter ces affouillements ; principe des différents types de dragage, leur domaine d'application ; techniques d'ensouillage; mécanismes des écoulements sédimentaires sous-marins (courants de turbidité et de contour, debris flows) et risques associés pour l'industrie maritime ; modélisation de ces écoulements.
Bibliographie :	-- Les copies de transparents utilisés pour le cours disponibles à partir d'iCampus -- Des ouvrages de références, disponibles dans la bibliothèque de sciences et technologies : - Savenije H.H.G., 2006, Salinity and Tides in Alluvial Estuaries, Elsevier - Cushman-Roisin B. and J.-M. Beckers, 2011, Introduction to Geophysical Fluid Dynamics - Physical and Numerical Aspects, Academic Press - Garcia, M.H., 2008, Sedimentation Engineering: Processes, Management, Modeling, and Practice, ASCE Manual and Reports on Engineering Practice No. 110 -- Des ouvrages de référence additionnels, également disponibles en bibliothèque : - Dyer K.R., 1997 (2nd ed.), Estuaries - A Physical Introduction, Wiley - Fisher H.B. et al., 1979, Mixing in Inland and Coastal Waters, Academic Press - Burchard H., 2002, Applied Turbulence Modelling in Marine Waters, Springer
Faculté ou entité en charge:	GC

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)

Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil des constructions	GCE2M	5	-	
Master [120] : ingénieur civil architecte	ARCH2M	5	-	