

Intitulé de l'ingénieur : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 5		
Intitulé de l'UE : Fondamentale		
Intitulé de la matière : Modélisation physique		
Volume horaire : 45h	Crédits : 4	Coefficients : 2
<p>Objectifs de l'enseignement : Cette matière a pour objectif de préparer les étudiants désireux de travailler dans le domaine du génie côtier et en géotechnique dans le cadre de dimensionnement des différents ouvrages au laboratoire. Etudier les différents phénomènes physiques qui déterminent la performance hydraulique et la réponse structurelle des ouvrages. Elle donne des informations sur les valeurs à utiliser dans les outils d'études préliminaires. Elles incluent les conditions de site (houle, courants, glace et caractéristiques géotechniques) qui ne peuvent en général pas être modifiées par le concepteur.</p>		
<p>Connaissances préalables recommandées : pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans le semestre 1 (physique marine, modélisation), le semestre 2 (dynamiques océanique) le semestre 3 (génie côtier, Hydrodynamique côtière et littorale, modélisation appliquée) et le calcul des ouvrages.</p>		
<p>Contenu de la matière : 22.5h</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction à la modélisation physique <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Qu'est-ce que la modélisation physique ? 1.2. Quels objectifs peut atteindre la modélisation physique ? 2. Analyse dimensionnelle <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Dimensions <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1. Dimensions physiques et systèmes des unités 2.1.2. Conversion des unités dimensionnelles 2.2. Principes d'analyse dimensionnelle <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1. Homogénéité dimensionnelle 2.2.2. Préparer à mener une analyse dimensionnelle 2.2.3. Former des produits adimensionnels 2.2.4. Les ensembles complets de produits adimensionnels 3. Principes de la similitude <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Concept de la similitude 3.2. Exigence de la similitude 3.3. Facteur d'échelle 3.4. Similitude géométrique 3.5. Similitude cinématique 3.6. Similitude dynamique 3.7. Lois de similitude 3.8. Similitude hydraulique <ol style="list-style-type: none"> 3.8.1. Aspects pratiques de la similitude hydraulique 3.8.2. Critères hydrauliques spécifiques : <ul style="list-style-type: none"> - Similitude de FROUDE 		

- Similitude de REYNOLDS
- Incompatibilité des similitude» de FROUDE et de REYNOLDS
- Distorsion des modèles hydrauliques

4. Modèles hydrodynamiques

- 4.1. Introduction aux modèles hydrodynamiques
 - 4.1.1. Modèle hydrodynamique pour les vagues-courtes
 - 4.1.2. Modèle hydrodynamique pour les vagues-longues

5. Modèles de structures côtières

- 5.1. Introduction aux modèles des structures
 - 5.1.1. Types de structures côtières
 - 5.1.2. Objectif et l'exigence des modèles de structures côtières
- 5.2. Les structures en enrochements
 - 5.2.1. Exigences de l'échelle pour les structures en enrochements
 - 5.2.1. Modèle des structures en enrochement en laboratoire et effet d'échelle
 - 5.2.2. Vérification du modèle des structures en enrochement
 - 5.2.3. Sélection d'échelle du modèle des structures en enrochement
 - 5.2.4. Procédure de modélisation des structures en enrochement
- 5.3. Les digues à talus imperméables
 - 5.3.1. Exigences de l'échelle pour les digues à talus imperméables
 - 5.3.2. Modèle des digues à talus imperméables en laboratoire et effet d'échelle
 - 5.3.3. Vérification du modèle des digues à talus imperméables
 - 5.3.4. Sélection d'échelle du modèle des digues à talus imperméables
 - 5.3.5. Construction du modèle des digues à talus imperméables
- 5.4. Les parois verticales
 - 5.4.1. Exigences de l'échelle pour les parois verticales
 - 5.4.2. Modèle des parois verticales en laboratoire et effet d'échelle
 - 5.4.3. Vérification du modèle des parois verticales
 - 5.4.4. Sélection d'échelle du modèle des parois verticales
 - 5.4.5. Construction du modèle des parois verticales
- 5.5. Les structures flottantes
 - 5.5.1. Exigences de l'échelle pour les structures flottantes
 - 5.5.2. Modèle des structures flottantes en laboratoire et effet d'échelle
 - 5.5.3. Vérification du modèle des structures flottantes
 - 5.5.4. Sélection d'échelle du modèle des structures flottantes
 - 5.5.5. Construction du modèle des structures flottantes

6. Modèle du transport sédimentaire

- 6.2. Introduction au modèle du transport sédimentaire
- 6.3. similitude des modèles à fonds fixes non distordus
- 6.4. similitude des modèles à fonds fixes distordus
- 6.5. similitude des modèles à fonds mobile
 - 6.5.1. Introduction au modèle à fond mobile
 - 6.5.2. Exigences du modèle à fond mobile
 - Analyse dimensionnelle pour le transport sédimentaire
 - Difficultés générales de la similitude
 - 6.5.3. Courants et fonds mobiles
- 6.6. Le transport sédimentaire par charriage
 - 6.6.1. étude quantitative (force tractrice. vitesse de cisaillement lois de charriage)
 - 6.6.2. Echelles de contrainte de cisaillement
 - 6.6.3. Exigence d'échelle transport par charriage

- 6.6.4. Exigence « model best »
- 6.6.5. Exigence « light weight model »
- 6.6.6. Exigence « densimetric Froude model »
- 6.7. Le transport sédimentaire par suspension
 - 6.7.1. Critères d'échelle sans dépendance de la vitesse de chute
 - 6.7.2. Critères d'échelle dépendant de la vitesse de chute
 - 6.7.3. Modélisation du transport sédimentaire en suspension
 - 6.7.4. Effet d'échelle pour le modèle transport sédimentaire en suspension

7. Simulation de l'environnement physique

- 7.2. Les approches de l'ouvrage
 - 7.2.1. Essais bidimensionnels en canaux
 - 7.2.2. Essais tridimensionnels en cuve
- 7.3. L'agitation
 - 7.3.1. Les contraintes de cette simulation
 - 7.3.2. Contrôle des lames et observation de leurs effets
 - 7.3.3. Quantification des dommages dans les essais de jetées à talus

Programme des travaux pratiques : 22.5h

- 1- Dimensions physiques et systèmes des unités
- 2- Application des lois de similitude
- 3- Similitude de FROUDE et la similitude de REYNOLDS
- 4- Modèle hydrodynamique pour les vagues-courtes
- 5- Modèle des structures en enrochement en laboratoire et effet d'échelle
- 6- Modèle des digues à talus imperméables en laboratoire et effet d'échelle
- 7- Modèle des structures flottantes en laboratoire et effet d'échelle
- 8- Similitude des modèles à fonds fixes non distordus
- 9- Similitude des modèles à fonds mobile
- 10- Modèle du transport sédimentaire
- 11- Simulation de l'environnement physique

Mode d'évaluation :

Examen de fin de semestre

Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs)