

École thématique sur les énergies marines renouvelables

13 - 17 mai 2019, Le Havre.

Dimensionnement et comportement des structures en mer: une approche numérique

C. Peyrard (EDF & LHNE, Paris) et D. Lemosse (INSA Rouen Normandie, Rouen)

L'objectif de ce module est d'apporter aux étudiants de master, aux doctorants et post-doctorants qui souhaitent entamer un travail de recherche sur les EMR une meilleure compréhension sur le comportement et le dimensionnement des structures en mer. L'approche privilégiée cette année est celle du numérique. L'ensemble des points scientifiques importants pour telle ou telle énergie marine renouvelable seront présentés par un(e) spécialiste du domaine.

Les principaux axes abordés sont :

Introduction

Mardi 14 mai de 13h30 à 17h (3h de présentation avec 30 minutes)

- Panorama des technologies des systèmes EMR.
- Sollicitations rencontrées par les matériels, de sources environnementales et dues au fonctionnement.
- Définition des états limites de conception.
- Cas particulier de l'éolien offshore.
- Notion de scénarios de dimensionnement (Design Load Cases), norme IEC 61400.

Hydrodynamique

Mercredi 15 mai de 08h30 à 12h (3h de présentation avec 30 minutes)

- Étude des éoliennes fixes : modèle d'efforts de houle de Morisson.
- présentation des états de mer, période de retour de vagues, mesures expérimentales.
- Étude des éoliennes flottantes : effets de radiation et de diffraction, mouvements corps rigide du flotteur de l'éolienne, impact et dimensionnement des ancrages.
- Notions de prise en compte du « biofouling » et du transport des sédiments pour la conception des systèmes éoliens offshores.

Structure

Mercredi 15 mai de 13h30 à 17h (3h de présentation avec 30 minutes)

- Expression des états limites en critères mécaniques, détermination des mesures mécaniques (contrainte maximale, histogramme de contraintes, mode et facteur de flambement, amplitude de variation).
- Simulation numérique : outils et approximations, comportement linéaire et non linéaire, analyse dynamique, analyse temporelle.

- Fatigue monoaxiale sous chargement aléatoire : méthode d'évaluation et détermination du nombre de calculs à effectuer.

Travaux pratiques

Jeudi 16 mai de 08h30 à 12h (3h de présentation avec 30 minutes)

TP Hydro :

- Étude de structure flottante de type « spar » sous différents cas de fonctionnements : plusieurs turbines, plusieurs conditions de fonctionnement (angle max, fréquences), plusieurs états de mers et conditions de vent.
- Étude réalisée avec le logiciel NEMO.
- Objet : évaluation de la longueur et du diamètre du spar pour assurer la stabilité de l'éolienne.

TP Structure :

Jeudi 16 mai de 13h30 à 17h (3h de présentation avec 30 minutes)

- Étude d'une éolienne posée sur fondation monopile.
- Étude réalisée avec le logiciel Code-aster.
- Étude de fatigue monoaxial : évaluation par comptage temporel, évaluation par analyse dynamique et description statistique spectrale de la houle.
- Dimensionnement d'un ancrage par l'analyse des contraintes maximale rencontrées.