



OPTION PROJET DE 2E ET 3E ANNÉE

COMPÉTITION INTERNATIONALE DE CONSTRUCTION D'UNE PETITE ÉOLIENNE

[CICE]

Dans le mix énergétique français, les systèmes d'extraction d'énergie du vent représentent (éoliennes terrestres et marines) 5% de l'énergie totale produite. Former les ingénieurs de demain à une compréhension globale de ces systèmes d'extraction du vent est donc un enjeu important.

L'option projet CICE « compétition internationale de construction d'une petite éolienne » vise à faire concourir un groupe d'étudiant de Centrale Nantes à une compétition internationale The International Small Wind Turbine Contest (ISWTC) portée par l'Université de Hanze et l'université TUDelft au Pays-Bas.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

Parcours fluides

- > Énergie éolienne I
- > Fonctionnement / visite d'une soufflerie
- > Mesure atmosphérique
- > Conception de pale

Parcours structures / matériaux

- > Énergie éolienne II
- > Grands enjeux de la transition énergétique
- > Simulation d'une structure de pale

Parcours automatique

- > Chaîne de conversion de l'énergie
- > Commandes avancées : application aux ENRs
- > Génératrice éolienne

Projet CICE

Les étudiants suivront l'un des parcours ci-dessus ainsi qu'un cours de management et conduite de projet, de conception de produits (éléments de machine, CAO et processus de fabrication) et passeront la majeure partie de leur temps sur le projet lui-même.



PÉDAGOGIE PAR PROJET

L'option projet est ouverte à un groupe de 12 étudiants maximum. L'option projet comporte 3 parties :

- > partie projet supervisée par le responsable de l'option,
- > partie d'enseignement scientifique autour des thématiques indispensables à maîtriser pour la conduite du projet, assurée par les enseignants internes et externes,
- > partie de suivi scientifique assuré par les intervenants de l'option projet.

1. L'existant

À Centrale Nantes, afin de préparer au mieux cette participation, des groupes d'étudiants E11 et E12 se sont succédés depuis 2019. Ils ont permis la réalisation d'un rotor d'éolienne de petite dimension (rotor de 30cm de diamètre) et la préparation à la réalisation d'un rotor d'éolienne de la dimension de la compétition (rotor de 1.6m de diamètre max). La petite éolienne sera utilisée en TP dans l'option éolienne I.

2. Objectif

L'objectif est de participer à la compétition internationale de conception/fabrication d'une petite éolienne..

3. Développement applicatif

Les étudiants du projet CICE ne suivront pas tous les mêmes cours, mais se spécialiseront par petit groupe (3 groupes de 4 étudiants) en fonction des trois domaines disciplinaires nécessaires à la réalisation de l'éolienne de la compétition.

- > Parcours mécanique des fluides et énergétique : savoir évaluer une ressource de vent, comprendre et maîtriser l'aérodynamique des pales et rotor d'éolienne et les outils nécessaire à leur dimensionnement, avoir une connaissance et une pratique des moyens d'évaluer les performances de l'éolienne (soufflerie).
- > Parcours Structure/matériaux : savoir évaluer les efforts structurels des différents éléments composants l'éolienne et maîtriser les outils de dimensionnement structurels associés aux éoliennes. Avoir une connaissance générale des matériaux de fabrication utilisés dans les EnR (et si possible plus précisément en éolien) et leur niveau de criticité.
- > Parcours Contrôle : avoir une connaissance de la chaîne de conversion d'une éolienne, savoir réaliser une commande à partir de capteurs physiques et utiliser les outils associés.

CONTEXTE

L'objectif de la compétition l'ISWTC est de construire l'éolienne la plus efficace avec le rendement énergétique le plus élevé.

Ce concours a un cadre qui est compatible avec le cadrage de l'option projet CICE, à savoir : la fourniture d'un rapport sur le dimensionnement et la conception du rotor, l'engagement environnemental du projet, une affiche promotionnelle, une présentation oral d'une dizaine de minute devant un comité composé d'experts international dans le domaine mais également d'industriels du secteur (VESTAS, GE-LM,...), des essais dans la soufflerie du CSTB à Nantes.

COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

- > Compréhension du fonctionnement et de la conception d'une éolienne
- > Formation à l'optimisation multidisciplinaire d'un système par la pratique.
- > Organisation et réalisation d'un projet dans une équipe multidisciplinaire
- > Réalisation d'un projet dans un contexte international
- > Réalisation d'un rapport technique en anglais
- > Valorisation et diffusion de résultats scientifiques et technique en anglais

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Caroline Braud

ÉQUIPE ENSEIGNANTE :

- > Tronc commun : Thomas Lechevallier, Jean-François Petiot, Matthieu Rauch
- > Parcours Fluide : Sandrine Aubrun, Boris Conan, Vincent Leroy
- > Parcours Structure : Laurent Stainier, Bertrand Huneau
- > Parcours Automatique : Mohamed Hamida, Franck Plestan, Guy Lebret

CONTACT :

caroline.braud@ec-nantes.fr

