

## Programme court de 1er cycle en génie éolien - 0688

### RESPONSABLE :

Éric Hudier

### CRÉDITS :

15 crédits, Premier cycle

### DIPLÔME :

Aucun

### OBJECTIFS :

Les objectifs du programme sont :

- connaître la technologie actuelle des turbines éoliennes (les composantes principales et les méthodes de conception de ces composantes);
- comprendre comment on caractérise la ressource éolienne, les techniques de contrôle des turbines éoliennes et le fonctionnement typique en connexion au réseau;
- comprendre l'état actuel et les perspectives de développement dans le secteur de l'énergie éolienne;
- se familiariser avec la méthodologie et les outils de base de conception et de gestion des projets d'ingénierie;
- se familiariser avec des techniques et outils spécialisés de conception tels que la conception à valeur ajoutée («lean design»), l'ingénierie simultanée, la conception en vue de l'assemblage et de la fabrication;
- appliquer les connaissances acquises dans un projet pratique relié à l'énergie éolienne, de préférence en collaboration avec une entreprise, une université ou un centre de recherche.

### INFORMATION SUR L'ADMISSION :

Centre	Régime	Trimestres d'admission			Étudiants étrangers		
		Aut.	Hiv.	Été	Aut.	Hiv.	Été
Campus de Rimouski	TC	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	TP	✓	✓	✓			

TC : Temps complet

TP : Temps partiel

### CONDITIONS D'ADMISSION :

#### Base collégiale

Détenir un diplôme collégial technique dans les secteurs du génie mécanique ou du génie électrique.

#### Base études universitaires

Être inscrit dans un programme universitaire de génie

OU

Être admissible dans un programme de baccalauréat en génie de l'UQAR

### PLAN DE FORMATION :

#### Trimestre 1

GEN51010      Projet/stage d'ingénierie appliquée (9 cr.)  
6 crédits optionnels

### Cours optionnels

#### Bloc A

Un cours parmi les suivants (3 crédits):

GEN46608      Génie éolien (3 cr.)  
ING71215      Énergie éolienne (3 cr.)

#### Bloc B

Un cours parmi les suivants (3 crédits):

GEN51108      Projet d'ingénierie: méthodologie et outils (3 cr.)

**GEN46608**

**Génie éolien**

**Objectif :** Comprendre la technologie actuelle des turbines éoliennes, connaître les composantes principales des turbines éoliennes et les méthodes de conception de ces composantes.

**Contenu :** Caractérisation de la ressource éolienne et de la variation de la vitesse du vent. Aérodynamique des turbines éoliennes et conception des rotors des éoliennes. Aspects mécaniques et dynamiques des turbines éoliennes, dynamique des rotors, modèles dynamiques des éoliennes. Aspects électriques des turbines éoliennes, machines électriques, transformateurs, convertisseurs de puissance. Conception des turbines éoliennes, topologies des turbines éoliennes, matériaux, éléments des machines, estimations de charges structurales, prédiction de la courbe de puissance. Contrôle des turbines éoliennes, fonctionnement typique en connexion au réseau.

**GEN51010**

**Projet/stage d'ingénierie appliquée**

**Objectif :** Vivre un apprentissage de travail et s'initier à l'ingénierie professionnelle au moyen d'un problème réel : développer son autonomie, sa créativité et ses habiletés de communications verbales et écrites par l'application et l'approfondissement de ses connaissances au cours de la réalisation d'un projet technique impliquant aussi un volet stage.

**Contenu :** Analyse des différents aspects techniques, économiques et environnementaux d'un problème soumis. Conception et implantation d'une solution novatrice démontrant la faisabilité d'un projet d'ingénierie soumis. Rédaction de documents : cahier des charges, rapport technique. Soutenance orale, normes de présentation.

**GEN51108**

**Projet d'ingénierie: méthodologie et outils**

**Objectif :** Se familiariser avec la méthodologie et les outils de base de conception et de gestion des projets d'ingénierie.

**Contenu :** Définitions : projet, conception, développement, recherche, faisabilité, avant-projet, cahier des charges, plan & devis, produit, procédé, équipement spécialisé, service, prototype. Processus de conception en ingénierie : définition du problème (mission, besoins, spécifications), conceptualisation, évaluation technique et commerciale des concepts, prise de décision et sélection du meilleur concept, conception détaillée, prototype. Notions de santé et de sécurité dans la conception, norme sur la sécurité des machines, ergonomie. Outils et techniques de conception : maison de la qualité, analyse fonctionnelle, approches de recherche créative de solutions, analyse du cycle de vie, conception à valeur ajoutée ("lean design"), conception en vue de la

fabrication et/ou de l'assemblage (DFMA). Logiciel de gestion de projet et étude de cas.

**ING71215**

**Énergie éolienne**

**Objectif :** Comprendre l'ensemble les aspects techniques, économiques et environnementaux du développement et de l'exploitation de la filière éolienne. Maîtriser les principaux concepts scientifiques et technologiques nécessaires pour sélectionner, implanter, adapter ou gérer des systèmes éoliens.

**Contenu :** Historique de la filière, caractéristiques technologiques et topologies des turbines éoliennes et leurs performances. Les principaux acteurs de la filière éolienne et tendances de développement. L'estimation du potentiel éolien d'un site, la mesure du vent, le traitement des données, la limite de Betz. Estimation de la production d'une éolienne installée sur un site donné. Modèle saérodynamiques des rotors et des pales. Composantes mécaniques d'une éolienne, avantages et inconvénients des différentes alternatives. Composantes électriques d'une éolienne, avantages et inconvénients des différentes alternatives. Éléments de la conception des éoliennes, normes applicables. Problématique de l'exploitation des éoliennes en climat nordique, les effets des basses températures et du givrage, solutions envisagées. Types de projets éoliens : turbines éoliennes couplées au réseau ou hors réseau, couplage éolien-diesel ou éolien-solaire. Implantation des éoliennes dans un parc éolien. Étude technico-économique des parcs éoliens. Aspects environnementaux de l'exploitation de l'énergie éolienne. Sécurité au travail. Exploitation et entretien des parcs éoliens.

**ING71315**

**Compléments en énergie éolienne**

**Objectif :** Développer une réflexion multidisciplinaire du développement de la filière éolienne par l'introduction des impacts environnementaux et socio-économiques dans le développement des projets éoliens. Intégrer les aspects techniques, environnementaux et socio-économiques au développement des projets éoliens de petite puissance. Contribuer à une meilleure intégration des problématiques de recherche rattachées aux différents champs de l'énergie éolienne.

**Contenu :** Impacts environnementaux, socio-économiques et risques associés à l'exploitation des projets éoliens et les moyens de mitigation : impacts visuels, sonores, sur la faune, la flore et l'activité humaine. Impacts socio-économiques du développement de la filière éolienne : acceptabilité sociale, avantages et inconvénients des stratégies de développement, réglementation. Étapes d'implantation et établissement de la pertinence économique d'un projet éolien. Étude des différents aspects du développement d'un projet éolien de

petite puissance : technologie et équipements nécessaires aux installations. Évaluation du potentiel éolien et de la viabilité d'un site. Évaluation de la production éolienne. Types d'application des systèmes éoliens hors réseau et formes de stockage. Types de branchement au réseau et leurs modalités. Calcul de la rentabilité d'un projet. Règlements et démarches administratives liés au domaine de l'éolien.