

# Mastère Spécialisé Énergie Éolienne

Approbation/Adhésion



The logo for Tech Global University is located in the bottom right corner. It consists of the word "tech" in a bold, black, lowercase sans-serif font, followed by "global university" in a smaller, grey, lowercase sans-serif font. The letter "h" in "tech" is stylized with a vertical bar that is multi-colored (red, yellow, green, blue).



## Mastère Spécialisé Énergie Éolienne

- » Modalité : en ligne
- » Durée : 12 mois
- » Diplôme : TECH Global University
- » Accréditation : 60 ECTS
- » Horaire : à votre rythme
- » Examens : en ligne

Accès au site web : [www.techtitute.com/fr/ingenierie/master/master-energie-eolienne](http://www.techtitute.com/fr/ingenierie/master/master-energie-eolienne)

# Sommaire

01

Présentation du programme

---

*page 4*

02

Pourquoi étudier à TECH?

---

*page 8*

03

Programme d'études

---

*page 12*

04

Objectifs pédagogiques

---

*page 22*

05

Licences de logiciels incluses

---

*page 28*

06

Méthodologie d'étude

---

*page 32*

07

Corps Enseignant

---

*page 42*

08

Diplôme

---

*page 48*

# 01

# Présentation du programme

L'avenir de la transition énergétique passe par l'une des sources d'énergie renouvelable les mieux établies au monde. L'Énergie Éolienne représente près de 10 % de la production mondiale d'électricité, selon les données de l'International Energy Agency, et continue de se développer grâce à l'innovation technologique et à la demande croissante de solutions durables. Cette évolution a généré une forte demande d'ingénieurs spécialisés capables de diriger des projets complexes dans des environnements *onshore* et *offshore*. Dans ce contexte, TECH présente une proposition 100 % en ligne et à l'approche technique avancée, conçue pour répondre aux défis actuels du secteur dans une perspective pratique, flexible et orientée vers l'avenir professionnel de l'ingénieur.





“

*Un programme complet et 100 %  
en ligne, unique à TECH et avec une  
perspective internationale soutenue  
par notre affiliation à l'American  
Society for Engineering Education”*

L'Énergie Éolienne n'est plus considérée comme une simple alternative parmi le large éventail des technologies de production d'électricité, mais est devenue un pilier fondamental de nombreux systèmes énergétiques à l'échelle mondiale. Cette transformation met non seulement en évidence sa capacité d'innovation et d'adaptabilité, mais souligne également son potentiel pour alimenter en énergie des populations entières, réaffirmant ainsi son rôle comme l'une des technologies durables les plus cohérentes et les plus efficaces.

En réponse à ce contexte mondial, le Mastère Spécialisé a été créé afin de fournir aux ingénieurs des connaissances approfondies sur l'Énergie Éolienne, depuis la caractérisation du vent jusqu'aux technologies d'exploitation les plus avancées. En outre, les aspects les plus pratiques de la promotion et du financement des Projets Éoliens seront abordés, afin de garantir que les professionnels comprennent non seulement l'ingénierie derrière les éoliennes, mais aussi les clés économiques et financières pour assurer la viabilité des projets. Par ailleurs, les défis du Secteur Éolien seront abordés de manière globale.

Ainsi, TECH a développé un programme complet, entièrement en ligne et flexible, afin que les diplômés puissent éviter les problèmes liés au déplacement vers un centre physique et à l'adaptation à un horaire préétabli. De plus, il bénéficiera du soutien de la méthodologie révolutionnaire *Relearning*, qui consiste à répéter les concepts clés pour une assimilation optimale et organique des contenus.

Grâce à l'adhésion de TECH à l'**American Society for Engineering Education (ASEE)**, ses étudiants ont un accès gratuit aux conférences annuelles et aux ateliers régionaux qui enrichissent leur formation en ingénierie. En outre, ils bénéficient d'un accès en ligne à des publications spécialisées telles que Prism et le Journal of Engineering Education, ce qui renforce leur développement académique et élargit leur réseau professionnel à l'échelle internationale.

Ce **Mastère Spécialisé en Énergie Éolienne** contient le programme le plus complet et le plus actualisé du marché. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- ♦ Le développement de cas pratiques présentés par des experts en Énergie Éolienne
- ♦ Les contenus graphiques, schématiques et éminemment pratiques de l'ouvrage fournissent des informations scientifiques et pratiques sur les disciplines essentielles à la pratique professionnelle
- ♦ Exercices pratiques permettant de réaliser le processus d'auto-évaluation afin d'améliorer l'apprentissage
- ♦ Il met l'accent sur les méthodologies innovantes
- ♦ Cours théoriques, questions à l'expert, forums de discussion sur des sujets controversés et travail de réflexion individuel
- ♦ Il est possible d'accéder aux contenus depuis tout appareil fixe ou portable doté d'une connexion à internet



*Formez-vous pour assumer des rôles stratégiques dans un secteur en pleine croissance, offrant de nombreuses opportunités professionnelles et ayant un impact positif sur la transition vers des sources d'énergie durables”*

“

*Vous aborderez les particularités de l'Énergie Éolienne Marine (offshore), en soulignant son importance croissante dans le contexte énergétique mondial, grâce à une vaste bibliothèque de ressources multimédias”*

Son corps enseignant comprend des professionnels du secteur de l'Énergie Éolienne, qui apportent à ce programme leur expérience professionnelle, ainsi que des spécialistes reconnus issus d'entreprises de référence et d'universités prestigieuses.

Son contenu multimédia, développé avec les dernières technologies éducatives, permettra au professionnel un apprentissage situé et contextuel, c'est-à-dire un environnement simulé qui fournira un étude immersif programmé pour s'entraîner dans des situations réelles.

La conception de ce programme est axée sur l'Apprentissage par les Problèmes, grâce auquel l'étudiant doit essayer de résoudre les différentes situations de la pratique professionnelle qui se présentent tout au long du programme académique. Pour ce faire, le professionnel aura l'aide d'un système vidéo interactif innovant créé par des experts reconnus.

*À la fin du programme, vous serez prêt à contribuer efficacement à l'un des domaines les plus passionnants et les plus nécessaires dans la transition vers un avenir énergétique durable.*

*Vous approfondirez vos connaissances sur les différentes technologies d'exploitation Éolienne afin de prendre les décisions de conception et d'ingénierie qui optimisent la production d'énergie.*



02

# Pourquoi étudier à TECH?

TECH est la plus grande Université numérique du monde. Avec un catalogue impressionnant de plus de 14 000 programmes universitaires, disponibles en 11 langues, elle se positionne comme un leader en matière d'employabilité, avec un taux de placement de 99 %. En outre, elle dispose d'un vaste corps professoral composé de plus de 6 000 professeurs de renommée internationale.



“

*Étudiez dans la plus grande université numérique du monde et assurez votre réussite professionnelle. L'avenir commence à TECH”*

### La meilleure université en ligne du monde, selon FORBES

Le prestigieux magazine Forbes, spécialisé dans les affaires et la finance, a désigné TECH comme "la meilleure université en ligne du monde". C'est ce qu'ils ont récemment déclaré dans un article de leur édition numérique dans lequel ils se font l'écho de la réussite de cette institution, "grâce à l'offre académique qu'elle propose, à la sélection de son corps enseignant et à une méthode d'apprentissage innovante visant à former les professionnels du futur".

**Forbes**

Meilleure université en ligne du monde

### Le meilleur personnel enseignant top international

Le corps enseignant de TECH se compose de plus de 6 000 professeurs jouissant du plus grand prestige international. Des professeurs, des chercheurs et des hauts responsables de multinationales, parmi lesquels figurent Isaiah Covington, entraîneur des Boston Celtics, Magda Romanska, chercheuse principale au Harvard MetaLAB, Ignacio Wistumba, président du département de pathologie moléculaire translationnelle au MD Anderson Cancer Center, et D.W. Pine, directeur de la création du magazine TIME, entre autres.

Personnel enseignant  
**TOP**  
International

### La plus grande université numérique du monde

TECH est la plus grande université numérique du monde. Nous sommes la plus grande institution éducative, avec le meilleur et le plus vaste catalogue éducatif numérique, cent pour cent en ligne et couvrant la grande majorité des domaines de la connaissance. Nous proposons le plus grand nombre de diplômes propres, de diplômes officiels de troisième cycle et de premier cycle au monde. Au total, plus de 14 000 diplômes universitaires, dans onze langues différentes, font de nous la plus grande institution éducative au monde.

**N°1**  
**Mondial**

La plus grande université en ligne du monde

**Plan**  
d'études  
le plus complet

### Les programmes d'études les plus complets sur la scène universitaire

TECH offre les programmes d'études les plus complets sur la scène universitaire, avec des programmes qui couvrent les concepts fondamentaux et, en même temps, les principales avancées scientifiques dans leurs domaines scientifiques spécifiques. En outre, ces programmes sont continuellement mis à jour afin de garantir que les étudiants sont à la pointe du monde universitaire et qu'ils possèdent les compétences professionnelles les plus recherchées. De cette manière, les diplômés de l'université offrent à ses diplômés un avantage significatif pour propulser leur carrière vers le succès.



La méthodologie la plus efficace

### Une méthode d'apprentissage unique

TECH est la première université à utiliser *Relearning* dans tous ses formations. Il s'agit de la meilleure méthodologie d'apprentissage en ligne, accréditée par des certifications internationales de qualité de l'enseignement, fournies par des agences éducatives prestigieuses. En outre, ce modèle académique perturbateur est complété par la "Méthode des Cas", configurant ainsi une stratégie d'enseignement en ligne unique. Des ressources pédagogiques innovantes sont également mises en œuvre, notamment des vidéos détaillées, des infographies et des résumés interactifs.

### L'université en ligne officielle de la NBA

TECH est l'université en ligne officielle de la NBA. Grâce à un accord avec la grande ligue de basket-ball, elle offre à ses étudiants des programmes universitaires exclusifs ainsi qu'un large éventail de ressources pédagogiques axées sur les activités de la ligue et d'autres domaines de l'industrie du sport. Chaque programme est conçu de manière unique et comprend des conférenciers exceptionnels: des professionnels ayant un passé sportif distingué qui apporteront leur expertise sur les sujets les plus pertinents.

### Leaders en matière d'employabilité

TECH a réussi à devenir l'université leader en matière d'employabilité. 99% de ses étudiants obtiennent un emploi dans le domaine qu'ils ont étudié dans l'année qui suit la fin de l'un des programmes de l'université. Un nombre similaire parvient à améliorer immédiatement sa carrière. Tout cela grâce à une méthodologie d'étude qui fonde son efficacité sur l'acquisition de compétences pratiques, absolument nécessaires au développement professionnel.



### Google Partner Premier

Le géant américain de la technologie a décerné à TECH le badge Google Partner Premier. Ce prix, qui n'est décerné qu'à 3% des entreprises dans le monde, souligne l'expérience efficace, flexible et adaptée que cette université offre aux étudiants. Cette reconnaissance atteste non seulement de la rigueur, de la performance et de l'investissement maximaux dans les infrastructures numériques de TECH, mais positionne également TECH comme l'une des principales entreprises technologiques au monde.



### L'université la mieux évaluée par ses étudiants

Les étudiants ont positionné TECH comme l'université la mieux évaluée du monde dans les principaux portails d'opinion, soulignant sa note la plus élevée de 4,9 sur 5, obtenue à partir de plus de 1 000 évaluations. Ces résultats consolident TECH en tant qu'institution universitaire de référence internationale, reflétant l'excellence et l'impact positif de son modèle éducatif.



# 03

## Programme d'études

Le programme approfondira la construction et l'exploitation des installations éoliennes, en examinant les meilleures pratiques pour optimiser le rendement énergétique. Il abordera également le financement des Projets Éoliens, permettant aux professionnels de comprendre les aspects économiques cruciaux pour le développement durable de ces projets. En outre, le programme abordera l'Énergie Éolienne *offshore*, en analysant les spécificités et les avantages de cette technologie émergente. Ainsi, à la fin de la formation, les ingénieurs auront acquis des connaissances approfondies et applicables, les préparant à contribuer efficacement à l'une des industries les plus innovantes et les plus nécessaires du XXI<sup>e</sup> siècle.



“

*Le contenu du programme a été conçu pour fournir aux ingénieurs une formation complète et spécialisée dans tous les aspects liés à l'Énergie Éolienne, dans le cadre des Énergies Renouvelables”*

## Module 1. Conception de campagnes et de technologies de Mesure du Vent

- 1.1. Énergie Éolienne
  - 1.1.1. Énergie Éolienne
  - 1.1.2. Origine et configuration du vent sur le globe
  - 1.1.3. Effets ayant un impact sur les régimes éoliens
- 1.2. Caractérisation de la Ressource Éolienne
  - 1.2.1. Relation entre la vitesse du vent et la Puissance Éolienne
  - 1.2.2. Limite de Betz et vitesse en bout de pale
  - 1.2.3. Évolution de la taille des éoliennes et de la puissance installée dans le monde
  - 1.2.4. Magnitudes à mesurer pour valider un modèle d'éolienne conformément à la norme IEC-61400
- 1.3. Stations météorologiques sur mât (I). Mâts haubanés et autoportants
  - 1.3.1. Mâts haubanés
  - 1.3.2. Mâts autoportants
  - 1.3.3. Instrumentation
- 1.4. Stations météorologiques sur mât (II). Configuration, fonctionnement et équipement auxiliaire
  - 1.4.1. Étalonnage des instruments
  - 1.4.2. Loggers
  - 1.4.3. Équipement d'alimentation électrique
  - 1.4.4. Téléchargement et stockage des données
- 1.5. Stations météorologiques à effet Doppler
  - 1.5.1. LIDAR
  - 1.5.2. SODAR
  - 1.5.3. Avantages et inconvénients par rapport aux stations basées sur des mâts
- 1.6. Conception des campagnes de mesure avant la construction
  - 1.6.1. Génération d'une conception préliminaire du Parc Éolien
  - 1.6.2. Conception de l'emplacement des points de mesure sur la base des recommandations MEASNET
  - 1.6.3. Ajustement itératif de la conception sur la base des contraintes pratiques



- 1.7. Conception des campagnes de mesure de la courbe de puissance
  - 1.7.1. Cas essentiels des campagnes de mesure de la courbe de puissance
  - 1.7.2. Conception de l'emplacement des points de mesure sur la base des exigences de la norme IEC-61400
  - 1.7.3. Exigences supplémentaires des fabricants
- 1.8. Spécificités des mesures pour les projets maritimes
  - 1.8.1. Stations météorologiques et leurs plates-formes
  - 1.8.2. Équipement d'alimentation électrique
  - 1.8.3. Conception de la campagne

## Module 2. Modélisation des Ressources Éoliennes et études de production d'énergie

- 2.1. Cartes topographiques et contraintes spatiales dans les Parcs Éoliens terrestres
  - 2.1.1. Orographie
  - 2.1.2. Rugosité et obstacles
  - 2.1.3. Visite du site
  - 2.1.4. Contraintes spatiales pour l'implantation des éoliennes
- 2.2. Cartes topographiques et contraintes spatiales dans les Parcs Éoliens en mer
  - 2.2.1. Orographie et bathymétrie
  - 2.2.2. Données océanographiques
  - 2.2.3. Contraintes spatiales pour l'implantation des éoliennes
- 2.3. Traitement des mesures des stations météorologiques I. Filtrage et traitement des données
  - 2.3.1. Analyse de l'intégrité des mesures
  - 2.3.2. Filtrage de la base de données des mesures et comblement des lacunes
  - 2.3.3. Particularités des stations météorologiques Doppler
- 2.4. Traitement des mesures des stations météorologiques II. Extrapolation et calcul de la Ressource Éolienne
  - 2.4.1. Profil vertical
  - 2.4.2. Données de référence
  - 2.4.3. Extrapolation à long terme
- 2.5. Modélisation du vent I. Logiciels utilitaires
  - 2.5.1. Exigences
  - 2.5.2. Logiciel commercial pour topographie simple
  - 2.5.3. Logiciel commercial pour topographie complexe
- 2.6. Modélisation éolienne II. Estimations de la production des Parcs Éoliens
  - 2.6.1. Conditions de vent sur le site des éoliennes I
    - 2.6.1.1. Profil vertical et densité de l'air
  - 2.6.2. Conditions de vent sur le site des éoliennes II
    - 2.6.2.1. Turbulence et inclinaison du flux de vent
  - 2.6.3. Vents extrêmes
- 2.7. Estimation de la production d'énergie
  - 2.7.1. Éoliennes : Courbes de puissance et autres caractéristique
  - 2.7.2. Estimation de la production brute
  - 2.7.3. Calcul des sillages et autres pertes
  - 2.7.4. Estimation de la production nette
- 2.8. Calcul de l'incertitude dans les études de production d'énergie
  - 2.8.1. Mesures à long terme et extrapolation
  - 2.8.2. Modélisation de l'écoulement du vent et du sillage
  - 2.8.3. Courbe de puissance et pertes opérationnelles
  - 2.8.4. Niveaux d'énergie excédentaire
- 2.9. Autres programmes à des fins autres que la modélisation de l'écoulement du vent
  - 2.9.1. Traitement des mesures météorologiques
  - 2.9.2. Conception de l'implantation des éoliennes
  - 2.9.3. Autres objectifs
- 2.10. Séries chronologiques de la Production Éolienne
  - 2.10.1. Méthodes de production
  - 2.10.2. Utilités
  - 2.10.3. Paramètres et statistiques pertinents

### Module 3. Technologie Éolienne : L'Aérogénérateur

- 3.1. Types d'éoliennes
  - 3.1.1. Capacité de production
  - 3.1.2. Disposition de l'arbre rotatif
  - 3.1.3. Position de l'équipement par rapport au vent
  - 3.1.4. Nombre de pales
    - 3.1.4.1. Selon le type de générateur électrique
    - 3.1.4.2. Type de système de contrôle et de régulation
    - 3.1.4.3. Selon le type de vent
- 3.2. Composants de l'éolienne
  - 3.2.1. Composants principaux de l'éolienne Darrieus
  - 3.2.2. Composants principaux de l'éolienne Savonius
  - 3.2.3. Composants principaux de l'éolienne à Axe Horizontal
- 3.3. La tour de l'éolienne
  - 3.3.1. La tour et ses typologies
  - 3.3.2. Critères de conception
  - 3.3.3. Fondations
- 3.4. Chaîne cinématique de l'éolienne
  - 3.4.1. Arbre lent du rotor
  - 3.4.2. La boîte de vitesses et ses composants
  - 3.4.3. Arbre rapide et accouplement flexible
- 3.5. Le générateur éolien
  - 3.5.1. Types de générateurs éoliens
  - 3.5.2. Convertisseur de puissance
  - 3.5.3. Systèmes de protection électrique
- 3.6. Pales de l'éolienne
  - 3.6.1. Le moyeu et les composants de la pale
  - 3.6.2. Système *pitch*
  - 3.6.3. Palier de pale
- 3.7. Système d'orientation de l'Éolienne
  - 3.7.1. Girouettes
  - 3.7.2. *Yaw System*
  - 3.7.3. Groupe hydraulique et système de freinage

- 3.8. Le transformateur de l'éolienne
  - 3.8.1. Poste de transformation
  - 3.8.2. Système de collecteur
  - 3.8.3. Cellule de Sectionnement
- 3.9. Anémomètres pour éoliennes
  - 3.9.1. Mesure du vent
  - 3.9.2. Types d'anémomètres
  - 3.9.3. Étalonnage des anémomètres
- 3.10. Feux de balisage des éoliennes
  - 3.10.1. Type de balisage
  - 3.10.2. Normes de Sécurité Aérienne
  - 3.10.3. Groupement d'éoliennes

### Module 4. Développement et construction de Parcs Éoliens

- 4.1. Recherche de Sites Éoliens : Décision complexe et multidisciplinaire
  - 4.1.1. Ressource énergétique
  - 4.1.2. Régime foncier
  - 4.1.3. Capacité d'interconnexion
- 4.2. Ressources Éoliennes pour le développement de projets
  - 4.2.1. Vitesse et direction
  - 4.2.2. Profil vertical et variabilité temporelle
  - 4.2.3. Turbulences
- 4.3. Complexité du terrain
  - 4.3.1. Accès
  - 4.3.2. Environnement géographique
  - 4.3.3. Orographie du site
- 4.4. Considérations sociales dans le développement des Parcs Éoliens
  - 4.4.1. Communautés
  - 4.4.2. Impacts positifs
  - 4.4.3. Impacts négatifs
- 4.5. Interconnexion du Parc Éolien
  - 4.5.1. Sous-station de levage
  - 4.5.2. Sous-station d'interconnexion
  - 4.5.3. LAT

- 4.6. Considérations technico-économiques dans la promotion et le développement des Parcs Éoliens
  - 4.6.1. Budget des études
  - 4.6.2. Budget des procédures
  - 4.6.3. Budget total
- 4.7. Programmation et planification du développement et de la promotion des Parcs Éoliens
  - 4.7.1. Programmation des études
  - 4.7.2. Programmation des procédures
  - 4.7.3. Calendrier global

### Module 5. Conception d'Ingénierie civile des parcs éoliens

- 5.1. Programmation et planification des travaux de génie civil des Parcs Éoliens
  - 5.1.1. Travaux de génie civil des Parcs Éoliens
  - 5.1.2. Analyse du projet
  - 5.1.2. Programmation et planification du processus d'ingénierie
- 5.2. Fondations des éoliennes
  - 5.2.1. Cadre réglementaire international
  - 5.2.2. Typologie des fondations
  - 5.2.3. Analyse des fondations à mettre en œuvre en fonction des caractéristiques du terrain
- 5.3. Fondations superficielles des éoliennes
  - 5.3.1. Méthode de calcul
  - 5.3.2. Fondations d'éolienne. Exemple de calcul
  - 5.3.3. Procédure de construction
- 5.4. Fondations profondes des éoliennes
  - 5.4.1. Méthode de calcul
  - 5.4.2. Fondation d'une éolienne et d'une tour Éolienne. Exemple de calcul
  - 5.4.3. Procédure de construction
- 5.5. Chemins et accès des Parcs Éoliens
  - 5.5.1. Méthode de calcul
  - 5.5.2. Chemins et accès des Parcs Éoliens. Exemple de calcul
  - 5.5.3. Procédure de construction

- 5.6. Tranchées pour câblage
  - 5.6.1. Répartition et caractérisation des tranchées
  - 5.6.2. Définition géométrique des tranchées
  - 5.6.3. Procédure de construction
- 5.7. Plates-formes de montage des éoliennes
  - 5.7.1. Méthodologie de calcul pour la conception des plates-formes
  - 5.7.2. Conception des plates-formes. Exemple de calcul
  - 5.7.3. Procédure de construction des éoliennes
- 5.8. Travaux de génie civil de la sous-station. Le transformateur de puissance et les équipements moyenne et haute tension
  - 5.8.1. Le génie civil appliqué à la sous-station
  - 5.8.2. Socle du transformateur. Exemple de calcul
  - 5.8.3. Procédure de construction
- 5.9. Travaux de génie civil de la sous-station. Bâtiment de contrôle et de mesure
  - 5.9.1. Caractérisation du bâtiment de contrôle et de mesure
  - 5.9.2. Description en plan d'un bâtiment de contrôle
  - 5.9.3. Procédure de construction

### Module 6. Conception électrique et des communications du Parc Éolien

- 6.1. Les circuits électriques du Parc Éolien : Basse tension, transformateur, distribution, sous-station
  - 6.1.1. Réseaux électriques de distribution
  - 6.1.2. Sous-stations de distribution
  - 6.1.3. Éléments des réseaux basse tension
- 6.2. Alignements d'éoliennes et schémas unifilaires
  - 6.2.1. Parcs Éoliens
  - 6.2.2. Symbole électrique
  - 6.2.3. Schéma unifilaire d'une éolienne
  - 6.2.4. Schéma unifilaire d'un système collecteur MT
  - 6.2.5. Schéma unifilaire d'une sous-station de production
- 6.3. Transformateurs moyenne tension
  - 6.3.1. Transformateur moyenne tension
  - 6.3.2. Connexion électrique
  - 6.3.3. Systèmes de protection

- 6.4. La sous-station (I). Transformateur haute tension
  - 6.4.1. Transformateur haute tension
  - 6.4.2. Connexion électrique
  - 6.4.3. Systèmes de protection
- 6.5. La sous-station (II). Côté haute tension et connexion avec la compagnie d'électricité
  - 6.5.1. Parc Extérieur
  - 6.5.2. Appareillage
  - 6.5.3. Déconnecteurs
- 6.6. La sous-station (III). Cellules moyenne tension et protection
  - 6.6.1. Cellule moyenne tension
  - 6.6.2. Transformateurs de courant et de tension
  - 6.6.3. Connexion électrique
- 6.7. Réseau de fibre optique pour le système de communication et de surveillance
  - 6.7.1. Systèmes à fibre optique. Avantages et inconvénients
  - 6.7.2. Configurations de la fibre optique
  - 6.7.3. Réseau de fibre optique dans les Parcs Éoliens
- 6.8. Batteries de condensateurs de la sous-station
  - 6.8.1. Le bus de condensateurs
  - 6.8.2. Capteurs de courant
  - 6.8.3. Le *Crowbar*
- 6.9. SCADA. Paramètres de mesure du Parc Éolien
  - 6.9.1. Configuration du système SCADA
  - 6.9.2. Paramètres de surveillance
  - 6.9.3. Technologie et matériel
- 6.10. SCADA. Communication et fonctionnement avec la compagnie d'électricité
  - 6.10.1. Normes internationales et codes réseau
  - 6.10.2. Fonctionnement du SCADA Client
  - 6.10.3. Fonctionnement local-à distance

## Module 7. Construction et mise en service des Parcs Éoliens

- 7.1. Études préliminaires et analyses complètes d'ingénierie
  - 7.1.1. Ressource énergétique
  - 7.1.2. Études civiles
  - 7.1.3. Études électriques
- 7.2. Logistique, transport et stockage des composants du Parc Éolien
  - 7.2.1. Étude de tracé
  - 7.2.2. Logistique et transport
  - 7.2.3. Stockage des composants
- 7.3. Construction de jonctions, de routes, de fondations et de plates-formes de montage pour le Parc Éolien
  - 7.3.1. Connexions
  - 7.3.2. Routes et plates-formes de montage
  - 7.3.3. Fondations
- 7.4. Tranchées et pose de câbles électriques et de communication pour l'assemblage du Parc Éolien
  - 7.4.1. Travaux de Génie Civil
  - 7.4.2. Pose de câbles
  - 7.4.3. Points de démarcation en AG et SE
- 7.5. Grues pour l'assemblage des éoliennes
  - 7.5.1. Grues auxiliaires
  - 7.5.2. Grue principale
  - 7.5.3. Configuration des grues
- 7.6. Assemblage des tours, nacelles et pales des éoliennes
  - 7.6.1. Assemblage de la tour
  - 7.6.2. Assemblage de la nacelle
  - 7.6.3. Assemblage des pales
- 7.7. Mise en service du Parc Éolien
  - 7.7.1. *Cold Commissioning*
  - 7.7.2. *Hot Commissioning*
  - 7.7.3. Intégration au réseau

- 7.8. Considérations technico-économiques pour la construction de Parcs Éoliens
  - 7.8.1. *Turbine Supply Agreement* (TSA)
  - 7.8.2. *Balance of Plant* (BoP) et interconnexion
  - 7.8.3. *Capex*
- 7.9. Programmation et planification de la mise en œuvre du Parc Éolien
  - 7.9.1. Programmation TSA
  - 7.9.2. Programmation BoP
  - 7.9.3. Programmation de l'interconnexion

## Module 8. Exploitation et maintenance des Parcs Éoliens

- 8.1. Exploitation et maintenance (O&M) des Parcs Éoliens
  - 8.1.1. Importance de l'O&M (Opérations et Maintenance) dans l'Énergie Éolienne
  - 8.1.2. Cycle de vie d'une éolienne
  - 8.1.3. Principaux acteurs de l'O&M (Opérations et Maintenance) dans l'Énergie Éolienne
- 8.2. Stratégies de maintenance et de fiabilité dans les Parcs Éoliens
  - 8.2.1. Stratégies de maintenance préventive
  - 8.2.2. Stratégies de maintenance corrective
  - 8.2.3. Analyse de la fiabilité et des défaillances des éoliennes
  - 8.2.4. Optimisation des plans de maintenance
- 8.3. Protocoles de maintenance programmée et d'inspection des Parcs Éoliens
  - 8.3.1. Établissement des calendriers de maintenance
  - 8.3.2. Techniques d'inspection de routine
    - 8.3.2.1. Inspections visuelles
    - 8.3.2.2. Inspections par drone
  - 8.3.3. Utilisation d'outils de maintenance prédictive
    - 8.3.3.1. Analyse des vibrations
    - 8.3.3.2. Thermographie
- 8.4. Diagnostic et dépannage des éoliennes
  - 8.4.1. Défauts courants des éoliennes
  - 8.4.2. Techniques de diagnostic
  - 8.4.3. Procédures de dépannage
  - 8.4.4. Études de cas de résolution de pannes
- 8.5. Systèmes avancés de surveillance et de contrôle des Parcs Éoliens
  - 8.5.1. Systèmes SCADA dans l'Énergie Éolienne
  - 8.5.2. Technologies de surveillance en temps réel
  - 8.5.3. Analyse des données pour la maintenance prédictive
  - 8.5.4. Exploitation et maintenance à distance
- 8.6. Exploitation et Maintenance (O&M) des éoliennes *offshore*
  - 8.6.1. Défis spécifiques à l'Exploitation et à la Maintenance *offshore*
  - 8.6.2. Stratégies de maintenance pour les Parcs Éoliens *offshore*
  - 8.6.3. Accès et logistique
  - 8.6.4. Utilisation de systèmes autonomes et télécommandés
- 8.7. Santé, sécurité et environnement pendant l'Exploitation et la Maintenance des Parcs Éoliens
  - 8.7.1. Réglementation Internationale en matière de santé et de sécurité dans l'Exploitation et la Maintenance (O&M) de l'Énergie Éolienne
  - 8.7.2. Évaluation et gestion des risques
  - 8.7.3. Impact environnemental et stratégies d'atténuation
  - 8.7.4. Planification des interventions d'urgence
- 8.8. Gestion des coûts et considérations économiques
  - 8.8.1. Structure des coûts d'Exploitation et de Maintenance de l'Énergie Éolienne
  - 8.8.2. Stratégies de réduction des coûts de maintenance
  - 8.8.3. Impact économique des stratégies de maintenance
  - 8.8.4. Modèles financiers pour la planification de l'O&M
- 8.9. Innovations technologiques dans les Opérations et la Maintenance (O&M) de l'Énergie Éolienne
  - 8.9.1. Technologies émergentes dans la maintenance des éoliennes
  - 8.9.2. Rôle de l'Intelligence Artificielle et de l'Apprentissage Automatique
  - 8.9.3. Tendances futures dans les Opérations et la Maintenance de l'Énergie Éolienne
  - 8.9.4. Intégration des systèmes d'Énergie Renouvelable
- 8.10. Programmes d'Exploitation et de Maintenance (O&M) réussis et meilleures pratiques de l'industrie
  - 8.10.1. Programmes d'O&M réussis
  - 8.10.2. Leçons tirées des leaders de l'industrie
  - 8.10.3. Meilleures pratiques pour l'O&M dans l'Énergie Éolienne
  - 8.10.4. Orientations futures et opportunités de recherche

## Module 9. Financement de projets d'Énergie Éolienne

- 9.1. Financement des projets d'infrastructure énergétique
  - 9.1.1. Projets d'infrastructure
  - 9.1.2. Financement du développement des infrastructures
  - 9.1.3. Impact économique et social des projets d'infrastructure
- 9.2. Principaux acteurs du financement des projets d'Énergie Éolienne
  - 9.2.1. Développeurs de projets
  - 9.2.2. Investisseurs privés
  - 9.2.3. Institutions financières
- 9.3. Structures de financement des Parcs Éoliens
  - 9.3.1. Types de structures de financement
  - 9.3.2. Conception et optimisation de la structure du capital
  - 9.3.3. Structures de financement des Projets Éoliens
- 9.4. Project Finance pour le financement de projets énergétiques
  - 9.4.1. *Project Finance*
  - 9.4.2. Différences entre *Project Finance* et d'autres formes de financement
  - 9.4.3. Étapes du *Project Finance*
- 9.5. Risques et atténuation dans le financement de Projets Éoliens
  - 9.5.1. Classification de risques
  - 9.5.2. Stratégies d'atténuation des risques
  - 9.5.3. Exemples d'atténuation des risques dans les Projets Éoliens
- 9.6. Modélisation financière des Parcs Éoliens
  - 9.6.1. Modélisation financière
  - 9.6.2. Modélisation financière des trois principaux états financiers
  - 9.6.3. Étapes de la construction d'un modèle financier
- 9.7. Hypothèses clés et paramètres critiques dans la modélisation financière d'un projet d'Énergie Éolienne
  - 9.7.1. Définition du cas de base
  - 9.7.2. Validation et ajustement des hypothèses
  - 9.7.3. Évaluation des scénarios

- 9.8. Techniques d'évaluation des projets d'Énergie Éolienne
  - 9.8.1. Méthodes d'évaluation
  - 9.8.2. Analyse de sensibilité et scénarios
  - 9.8.3. Exemples d'études d'évaluation de Projets Éoliens
- 9.9. Analyse de la réglementation internationale et de son impact financier sur les projets énergétiques
  - 9.9.1. Cadre réglementaire international et politiques gouvernementales
  - 9.9.2. Impact des incitations et des subventions sur le financement des projets
  - 9.9.3. Études de cas de cadres réglementaires internationaux
- 9.10. Tendances actuelles et futures du financement des Projets Éoliens
  - 9.10.1. Innovations dans le financement des Projets Éoliens
  - 9.10.2. Exemples d'innovation dans le financement de Projets Éoliens
  - 9.10.3. Tendances futures

## Module 10. Parcs Éoliens *Offshore*

- 10.1. Énergie Éolienne *offshore*
  - 10.1.1. Énergie Éolienne *offshore*
  - 10.1.2. Différences entre l'Énergie Éolienne *offshore* et l'Énergie Éolienne *onshore*
  - 10.1.3. Actualité du marché et accords internationaux
- 10.2. Critères pour l'installation de parcs *offshore*
  - 10.2.1. Aspects liés à la propriété de la plate-forme marine
  - 10.2.2. Aspects liés à la disponibilité des vents
  - 10.2.3. Aspects liés au fond marin
- 10.3. Technologies avancées en *offshore*. Différences avec onshore
  - 10.3.1. Les éoliennes *offshore*
  - 10.3.2. Les segments de la machine : Fonctions
  - 10.3.3. Aspects complémentaires propres à l'Éolien *offshore*
- 10.4. Machines *offshore*
  - 10.4.1. Principaux segments de la nacelle
  - 10.4.2. Principaux segments de la tour
  - 10.4.3. Principaux segments de la tour

- 10.5. Parcs Éoliens offshore dans le monde : Part dans le mix énergétique
  - 10.5.1. Part des Énergies Renouvelables et Éoliennes dans le mix énergétique mondial
  - 10.5.2. Part de l'Énergie Éolienne offshore dans le mix énergétique mondial
  - 10.5.3. Analyse des projections et des scénarios possibles pour cette technologie
- 10.6. Projets Éoliens *offshore* potentiels : Projection future
  - 10.6.1. Projets existants : Répartition géographique et analyse contextuelle
  - 10.6.2. Projets Éoliens *offshore* potentiels : Répartition géographique et analyse contextuelle
  - 10.6.3. Projets liés à l'Éolien flottant
- 10.7. Logistique, construction et maintenance des Parcs Éoliens *offshore*
  - 10.7.1. Localisation des installations industrielles, analyse des projets existants
  - 10.7.2. Construction de Parcs Éoliens *offshore*
  - 10.7.3. Maintenance et exploitation d'un Parc Éolien *offshore*
- 10.8. Sécurité et environnement dans le domaine de l'Énergie Éolienne *offshore*
  - 10.8.1. Normes de sécurité internationales applicables dans l'industrie *offshore*
  - 10.8.2. Normes environnementales internationales applicables à l'industrie *offshore*
  - 10.8.3. Gestion de la sécurité et de l'environnement dans un Parc Éolien *offshore*
- 10.9. Gestion de la sécurité et de l'environnement dans une Éolienne *offshore*
  - 10.9.1. Outils de gestion de la durabilité et de l'environnement
  - 10.9.2. Outils de gestion de la sécurité et de l'environnement
  - 10.9.3. Études d'impact sur les Parcs Éoliens *offshore*
- 10.10. Défis actuels de l'Énergie Éolienne *offshore*
  - 10.10.1. Défis liés aux aspects économiques et financiers
  - 10.10.2. Défis liés à la qualité du produit
  - 10.10.3. Défis liés au contexte politico-économique mondial



*Cet itinéraire académique est exclusif à TECH et vous pourrez le développer à votre propre rythme grâce à sa méthodologie Relearning 100 % en ligne”.*

04

# Objectifs pédagogiques

Grâce à un programme complet, cette formation universitaire permettra d'acquérir une compréhension approfondie de la Technologie Éolienne, allant de la caractérisation du vent et des études de production à la conception, la construction et l'exploitation des Parcs Éoliens. En outre, elle favorisera l'analyse critique et la prise de décisions éclairées, préparant ainsi les professionnels à relever les défis techniques et économiques auxquels l'industrie est confrontée. Ainsi, à l'issue de ce Mastère Spécialisé, les ingénieurs disposeront de connaissances spécialisées et d'une perspective globale qui leur permettront de contribuer efficacement à la transition vers un modèle énergétique durable et efficace.





“

*Éolienne est de former les ingénieurs aux compétences nécessaires pour diriger et gérer des projets dans le domaine de l'Énergie Éolienne, tant terrestre qu'offshore”*



## Objectifs généraux

---

- ♦ Comprendre l'origine du vent et l'histoire des éoliennes
- ♦ Analyser la typologie, les composants et les avantages et inconvénients des différentes stations météorologiques
- ♦ Examiner les différents types de campagnes de mesure
- ♦ Déterminer comment est réalisée une étude de Ressource Éolienne
- ♦ Déterminer les différences entre les différentes options commerciales pour modéliser le flux éolien d'un site
- ♦ Établir les différentes catégories de pertes qui doivent être prises en compte pour compléter l'estimation de la production d'un Parc Éolien
- ♦ Examiner la transformation de l'énergie au moyen de composants éoliens
- ♦ Décrire la typologie, les composants, les avantages et les inconvénients de toutes les configurations des éoliennes en relation avec le système de contrôle et de régulation





## Objectifs spécifiques

---

### **Module 1. Conception de campagnes et de technologies de Mesure du Vent**

- ♦ Déterminer comment enregistrer les données de mesure du vent sur la base de normes de qualité élevées
- ♦ Analyser comment concevoir des campagnes de Mesure du Vent onshore afin que les études qui en découlent soient bancables

### **Module 2. Modélisation des Ressources Éoliennes et études de production d'énergie**

- ♦ Analyser les contraintes spatiales à prendre en compte dans la conception d'un Parc Éolien et le type de sources topographiques à intégrer dans les calculs
- ♦ Établir les différences entre les différentes options de génération de séries de Production Éolienne

### **Module 3. Technologie Éolienne : L'Aérogénérateur**

- ♦ Examiner les systèmes qui composent une éolienne
- ♦ Décrire la fonction remplie par chaque composant d'une éolienne

### **Module 4. Développement et construction de Parcs Éoliens**

- ♦ Décrire les principaux éléments de la promotion et du développement d'un Parc Éolien
- ♦ Différencier l'ordre d'importance des étapes et des procédures nécessaires à la promotion et au développement

### **Module 5. Conception d'Ingénierie civile des parcs éoliens**

- ♦ Appliquer un processus de planification lors de la phase initiale de conception d'un Parc Éolien et de la sous-station associée
- ♦ Identifier et concevoir chacune des disciplines d'ingénierie civile des Parcs Éoliens et des sous-stations



#### Module 6. Conception électrique et des communications du Parc Éolien

- ♦ Analyser les systèmes de communication qui composent un Parc Éolien
- ♦ Décrire la fonction des systèmes d'acquisition de données d'une éolienne

#### Module 7. Construction et mise en service des Parcs Éoliens

- ♦ Déterminer comment gérer les principaux risques dans la construction de Parcs Éoliens
- ♦ Analyser les méthodes de planification dans la construction de Parcs Éoliens

#### Module 8. Exploitation et maintenance des Parcs Éoliens

- ♦ Déterminer les stratégies de maintenance préventive et corrective et la manière dont elles sont mises en œuvre dans les Parcs Éoliens
- ♦ Examiner les réglementations en matière de santé, de sécurité et d'environnement applicables à l'O&M de l'Énergie Éolienne
- ♦ Analyser les défis et les stratégies O&M spécifiques aux éoliennes *offshore*
- ♦ Évaluer la structure des coûts et développer des stratégies pour réduire les coûts de maintenance

#### Module 9. Financement de projets d'Énergie Eolienne

- ♦ Explorer les particularités et les avantages du *Projet Finance* qui différencient cette technique des autres structures de financement
- ♦ Identifier et catégoriser les différents types de risques dans le financement de Projets Éoliens et appliquer des stratégies d'atténuation efficaces pour chaque type de risque





### Module 10. Parcs Éoliens *Offshore*

- ♦ Déterminer les caractéristiques technologiques de l'éolien *offshore* par rapport à la technologie *onshore*
- ♦ Examiner les contraintes et les limites actuelles, ainsi que les principales opportunités qui se présentent

“

*Vous intégrerez l'ingénierie à l'Économie et à la Durabilité, vous préparant ainsi à diriger et à contribuer à un secteur énergétique en constante évolution”*

05

# Licences de logiciels incluses

TECH est une référence dans le monde universitaire pour associer les dernières technologies aux méthodologies d'enseignement afin d'améliorer le processus d'enseignement-apprentissage. À cette fin, elle a établi un réseau d'alliances qui lui permet d'avoir accès aux outils logiciels les plus avancés du monde professionnel.



“

*Lorsque vous vous inscrirez, vous recevrez, tout à fait gratuitement, les références pour l'utilisation académique des applications logicielles professionnelles suivantes"*

TECH a établi un réseau d'alliances professionnelles avec les principaux fournisseurs de logiciels appliqués à différents domaines professionnels. Ces alliances permettent à TECH d'avoir accès à l'utilisation de certaines d'applications informatiques et de licences de software afin de les rapprocher de ses étudiants.

Les licences de logiciels pour un universitaire permettront aux étudiants d'utiliser les applications informatiques les plus avancées dans leur domaine professionnel, afin qu'ils puissent les connaître et apprendre à les maîtriser sans avoir à engager de frais. TECH se chargera de la procédure contractuelle afin que les étudiants puissent les utiliser de manière illimitée pendant la durée de leurs études dans le cadre du programme de Mastère Spécialisé en Énergie Éolienne, et ce de manière totalement gratuite.

TECH vous donnera un accès gratuit à l'utilisation des applications logicielles suivantes :



### Ansys

**Ansys** est un logiciel de simulation d'ingénierie qui modélise des phénomènes physiques tels que les fluides, les structures et l'électromagnétisme. D'une valeur commerciale de **26 400 euros**, il est proposé gratuitement pendant le programme universitaire de TECH, donnant accès à une technologie de pointe pour la conception industrielle.

Cette plateforme se distingue par sa capacité à intégrer l'analyse multi-physique dans un environnement unique. Elle allie la précision scientifique à l'automatisation par le biais d'API, accélérant ainsi l'itération de prototypes complexes dans des secteurs tels que l'aéronautique ou l'énergie.

#### Fonctionnalités remarquables :

- ♦ **Simulation multi-physique intégrée** : analyse des structures, des fluides, de l'électromagnétisme et de la thermique dans un environnement unique
- ♦ **Workbench** : plateforme unifiée pour gérer les simulations, automatiser les processus et personnaliser les flux avec Python
- ♦ **Discovery** : prototypez en temps réel avec des simulations accélérées par le GPU
- ♦ **Automatisation** : création de macros et de scripts avec des API en Python, C++ et JavaScript
- ♦ **Haute performance** : Solveurs optimisés pour le CPU/GPU et évolutivité du cloud à la demande

En résumé, **Ansys** est l'outil ultime pour transformer les idées en solutions techniques, offrant puissance, flexibilité et un écosystème de simulation inégalé.



### Google Career Launchpad

**Google Career Launchpad** est une solution pour développer des compétences numériques en technologie et en analyse de données. D'une valeur estimée à **5 000 dollars**, il est inclus **gratuitement** dans le programme universitaire de TECH, donnant accès à des laboratoires interactifs et à des certifications reconnues par l'industrie.

Cette plateforme combine la formation technique avec des études de cas, en utilisant des technologies telles que BigQuery et Google AI. Elle offre des environnements simulés pour expérimenter avec des données réelles, ainsi qu'un réseau d'experts pour un accompagnement personnalisé.

#### Fonctions remarquables :

- ◆ **Cours spécialisés** : contenu actualisé sur le cloud computing, le machine learning et l'analyse de données
- ◆ **Laboratoires en direct** : pratique avec de vrais outils Google Cloud sans configuration supplémentaire
- ◆ **Certifications intégrées** : préparation aux examens officiels avec validité internationale
- ◆ **Mentorat professionnel** : sessions avec des experts Google et des partenaires technologiques
- ◆ **Projets collaboratifs** : défis basés sur des problèmes réels d'entreprises de premier plan

En conclusion, **Google Career Launchpad** connecte les utilisateurs aux dernières technologies du marché, facilitant leur insertion dans des domaines tels que l'intelligence artificielle et la science des données avec des titres de compétences soutenus par l'industrie.

06

# Méthodologie d'étude

TECH est la première université au monde à combiner la méthodologie des **case studies** avec **Relearning**, un système d'apprentissage 100 % en ligne basé sur la répétition guidée.

Cette stratégie d'enseignement innovante est conçue pour offrir aux professionnels la possibilité d'actualiser leurs connaissances et de développer leurs compétences de manière intensive et rigoureuse. Un modèle d'apprentissage qui place l'étudiant au centre du processus académique et lui donne le rôle principal, en s'adaptant à ses besoins et en laissant de côté les méthodologies plus conventionnelles.



“

*TECH vous prépare à relever de nouveaux défis dans des environnements incertains et à réussir votre carrière”*

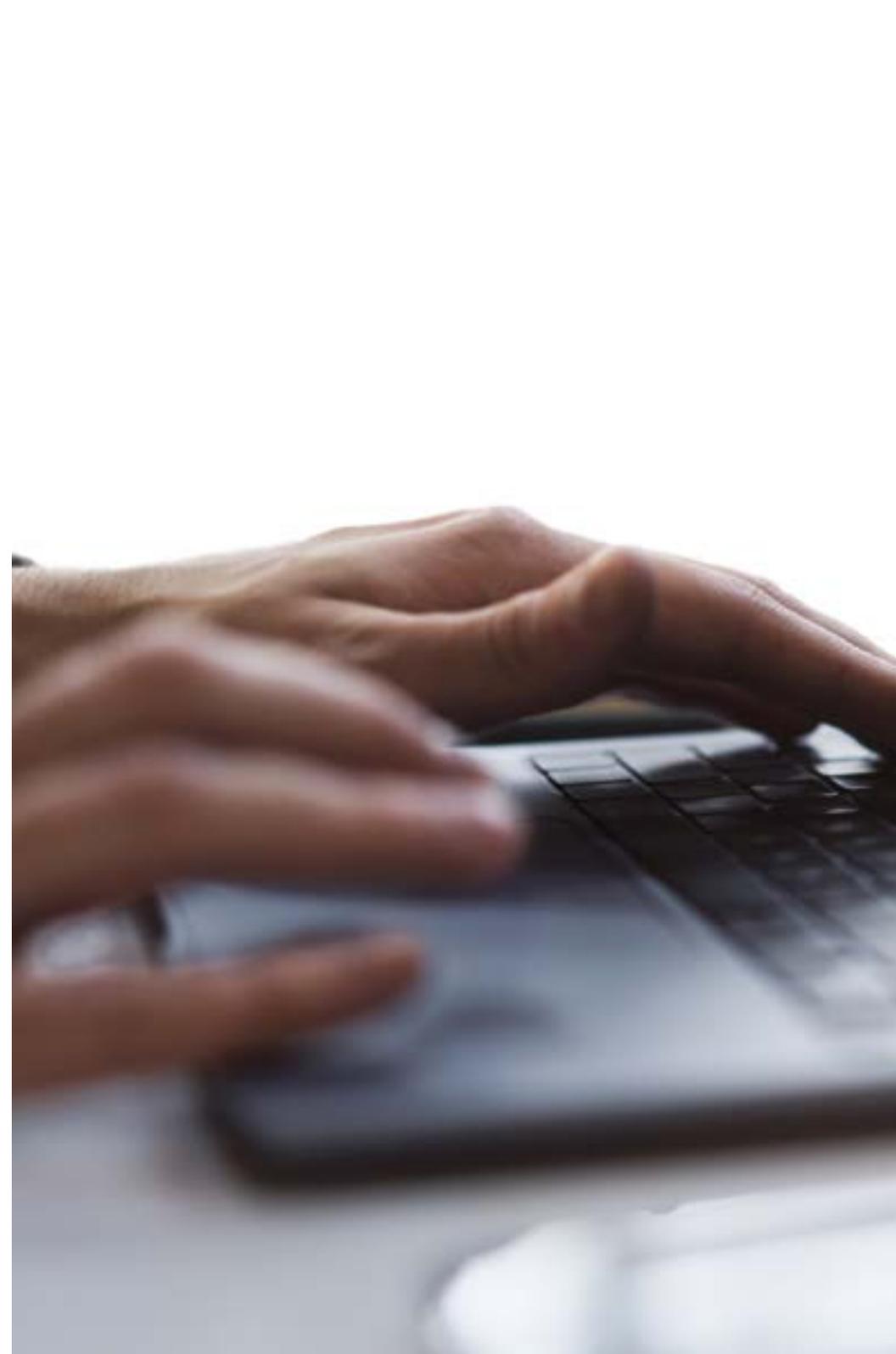
### L'étudiant : la priorité de tous les programmes de TECH

Dans la méthodologie d'étude de TECH, l'étudiant est le protagoniste absolu. Les outils pédagogiques de chaque programme ont été sélectionnés en tenant compte des exigences de temps, de disponibilité et de rigueur académique que demandent les étudiants d'aujourd'hui et les emplois les plus compétitifs du marché.

Avec le modèle éducatif asynchrone de TECH, c'est l'étudiant qui choisit le temps qu'il consacre à l'étude, la manière dont il décide d'établir ses routines et tout cela dans le confort de l'appareil électronique de son choix. L'étudiant n'a pas besoin d'assister à des cours en direct, auxquels il ne peut souvent pas assister. Les activités d'apprentissage se dérouleront à votre convenance. Vous pouvez toujours décider quand et où étudier.

“

*À TECH, vous n'aurez PAS de cours en direct  
(auxquelles vous ne pourrez jamais assister)”*



### Les programmes d'études les plus complets au niveau international

TECH se caractérise par l'offre des itinéraires académiques les plus complets dans l'environnement universitaire. Cette exhaustivité est obtenue grâce à la création de programmes d'études qui couvrent non seulement les connaissances essentielles, mais aussi les dernières innovations dans chaque domaine.

Grâce à une mise à jour constante, ces programmes permettent aux étudiants de suivre les évolutions du marché et d'acquérir les compétences les plus appréciées par les employeurs. Ainsi, les diplômés de TECH reçoivent une préparation complète qui leur donne un avantage concurrentiel significatif pour progresser dans leur carrière.

De plus, ils peuvent le faire à partir de n'importe quel appareil, PC, tablette ou smartphone.

“

*Le modèle de TECH est asynchrone, de sorte que vous pouvez étudier sur votre PC, votre tablette ou votre smartphone où vous voulez, quand vous voulez et aussi longtemps que vous le voulez”*

## Case studies ou Méthode des cas

La méthode des cas est le système d'apprentissage le plus utilisé par les meilleures écoles de commerce du monde. Développée en 1912 pour que les étudiants en Droit n'apprennent pas seulement le droit sur la base d'un contenu théorique, sa fonction était également de leur présenter des situations réelles et complexes. De cette manière, ils pouvaient prendre des décisions en connaissance de cause et porter des jugements de valeur sur la manière de les résoudre. En 1924, elle a été établie comme une méthode d'enseignement standard à Harvard.

Avec ce modèle d'enseignement, ce sont les étudiants eux-mêmes qui construisent leurs compétences professionnelles grâce à des stratégies telles que *Learning by doing* ou le *Design Thinking*, utilisées par d'autres institutions renommées telles que Yale ou Stanford.

Cette méthode orientée vers l'action sera appliquée tout au long du parcours académique de l'étudiant avec TECH. Vous serez ainsi confronté à de multiples situations de la vie réelle et devrez intégrer des connaissances, faire des recherches, argumenter et défendre vos idées et vos décisions. Il s'agissait de répondre à la question de savoir comment ils agiraient lorsqu'ils seraient confrontés à des événements spécifiques complexes dans le cadre de leur travail quotidien.



## Méthode Relearning

Chez TECH, les *case studies* sont complétées par la meilleure méthode d'enseignement 100 % en ligne : le *Relearning*.

Cette méthode s'écarte des techniques d'enseignement traditionnelles pour placer l'apprenant au centre de l'équation, en lui fournissant le meilleur contenu sous différents formats. De cette façon, il est en mesure de revoir et de répéter les concepts clés de chaque matière et d'apprendre à les appliquer dans un environnement réel.

Dans le même ordre d'idées, et selon de multiples recherches scientifiques, la répétition est le meilleur moyen d'apprendre. C'est pourquoi TECH propose entre 8 et 16 répétitions de chaque concept clé au sein d'une même leçon, présentées d'une manière différente, afin de garantir que les connaissances sont pleinement intégrées au cours du processus d'étude.

*Le Relearning vous permettra d'apprendre plus facilement et de manière plus productive tout en développant un esprit critique, en défendant des arguments et en contrastant des opinions : une équation directe vers le succès.*



## Un Campus Virtuel 100% en ligne avec les meilleures ressources didactiques

Pour appliquer efficacement sa méthodologie, TECH se concentre à fournir aux diplômés du matériel pédagogique sous différents formats : textes, vidéos interactives, illustrations et cartes de connaissances, entre autres. Tous ces supports sont conçus par des enseignants qualifiés qui axent leur travail sur la combinaison de cas réels avec la résolution de situations complexes par la simulation, l'étude de contextes appliqués à chaque carrière professionnelle et l'apprentissage basé sur la répétition, par le biais d'audios, de présentations, d'animations, d'images, etc.

Les dernières données scientifiques dans le domaine des Neurosciences soulignent l'importance de prendre en compte le lieu et le contexte d'accès au contenu avant d'entamer un nouveau processus d'apprentissage. La possibilité d'ajuster ces variables de manière personnalisée aide les gens à se souvenir et à stocker les connaissances dans l'hippocampe pour une rétention à long terme. Il s'agit d'un modèle intitulé *Neurocognitive context-dependent e-learning* qui est sciemment appliqué dans le cadre de ce diplôme universitaire.

D'autre part, toujours dans le but de favoriser au maximum les contacts entre mentors et mentorés, un large éventail de possibilités de communication est offert, en temps réel et en différé (messagerie interne, forums de discussion, service téléphonique, contact par courrier électronique avec le secrétariat technique, chat et vidéoconférence).

De même, ce Campus Virtuel très complet permettra aux étudiants TECH d'organiser leurs horaires d'études en fonction de leurs disponibilités personnelles ou de leurs obligations professionnelles. De cette manière, ils auront un contrôle global des contenus académiques et de leurs outils didactiques, mis en fonction de leur mise à jour professionnelle accélérée.



*Le mode d'étude en ligne de ce programme vous permettra d'organiser votre temps et votre rythme d'apprentissage, en l'adaptant à votre emploi du temps"*

### L'efficacité de la méthode est justifiée par quatre acquis fondamentaux :

1. Les étudiants qui suivent cette méthode parviennent non seulement à assimiler les concepts, mais aussi à développer leur capacité mentale au moyen d'exercices pour évaluer des situations réelles et appliquer leurs connaissances.
2. L'apprentissage est solidement traduit en compétences pratiques ce qui permet à l'étudiant de mieux s'intégrer dans le monde réel.
3. L'assimilation des idées et des concepts est rendue plus facile et plus efficace, grâce à l'utilisation de situations issues de la réalité.
4. Le sentiment d'efficacité de l'effort investi devient un stimulus très important pour les étudiants, qui se traduit par un plus grand intérêt pour l'apprentissage et une augmentation du temps passé à travailler sur le cours.

## La méthodologie universitaire la mieux évaluée par ses étudiants

Les résultats de ce modèle académique innovant sont visibles dans les niveaux de satisfaction générale des diplômés de TECH.

L'évaluation par les étudiants de la qualité de l'enseignement, de la qualité du matériel, de la structure et des objectifs des cours est excellente. Il n'est pas surprenant que l'institution soit devenue l'université la mieux évaluée par ses étudiants selon l'indice global score, obtenant une note de 4,9 sur 5.

*Accédez aux contenus de l'étude depuis n'importe quel appareil disposant d'une connexion Internet (ordinateur, tablette, smartphone) grâce au fait que TECH est à la pointe de la technologie et de l'enseignement.*

*Vous pourrez apprendre grâce aux avantages offerts par les environnements d'apprentissage simulés et à l'approche de l'apprentissage par observation : le Learning from an expert.*



Ainsi, le meilleur matériel pédagogique, minutieusement préparé, sera disponible dans le cadre de ce programme :



#### Matériel didactique

Tous les contenus didactiques sont créés par les spécialistes qui enseignent les cours. Ils ont été conçus en exclusivité pour le programme afin que le développement didactique soit vraiment spécifique et concret.

Ces contenus sont ensuite appliqués au format audiovisuel afin de mettre en place notre mode de travail en ligne, avec les dernières techniques qui nous permettent de vous offrir une grande qualité dans chacune des pièces que nous mettrons à votre service.



#### Pratique des aptitudes et des compétences

Vous effectuerez des activités visant à développer des compétences et des aptitudes spécifiques dans chaque domaine. Pratiques et dynamiques permettant d'acquérir et de développer les compétences et les capacités qu'un spécialiste doit acquérir dans le cadre de la mondialisation dans laquelle nous vivons.



#### Résumés interactifs

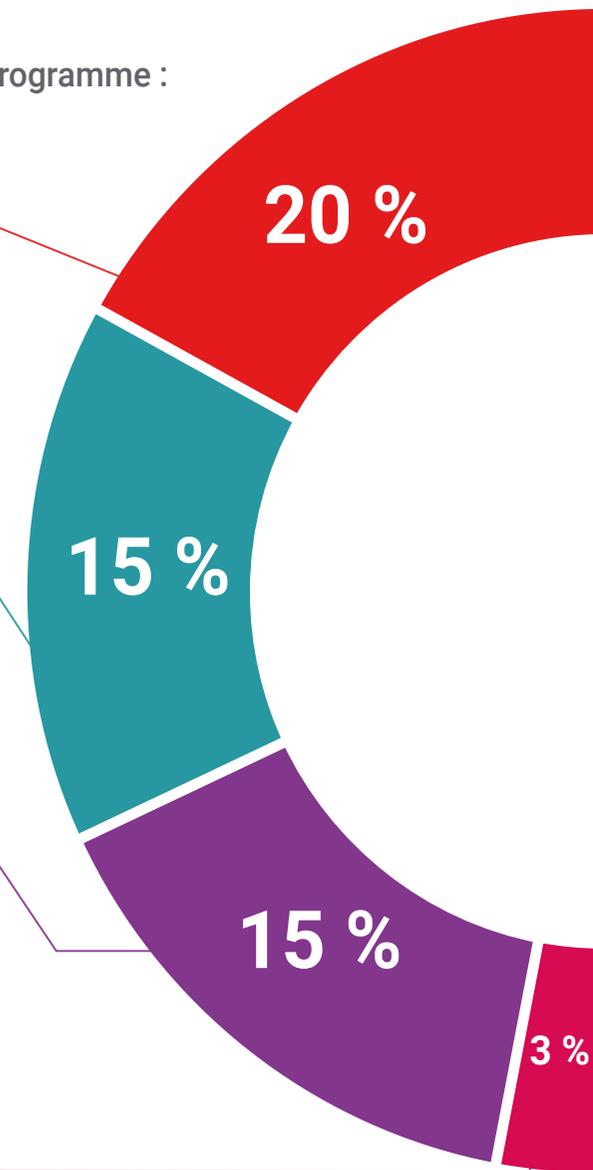
Nous présentons les contenus de manière attrayante et dynamique dans des dossiers multimédias qui incluent de l'audio, des vidéos, des images, des diagrammes et des cartes conceptuelles afin de consolider les connaissances.

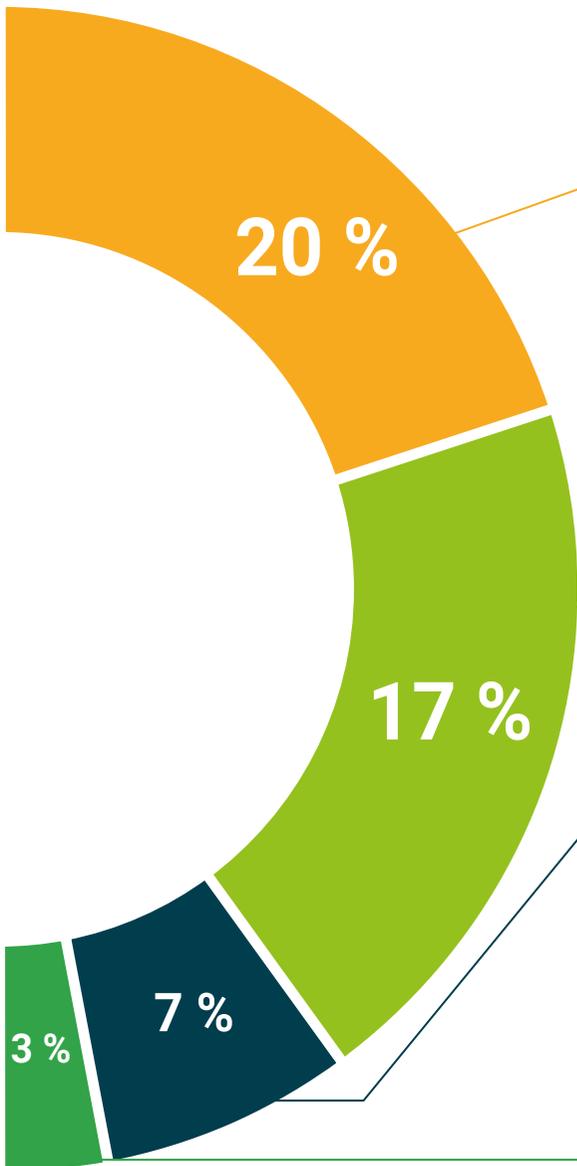
Ce système éducatif unique de présentation de contenu multimédia a été récompensé par Microsoft en tant que "European Success Story".



#### Lectures complémentaires

Articles récents, documents de consensus, guides internationaux, etc... Dans notre bibliothèque virtuelle, vous aurez accès à tout ce dont vous avez besoin pour compléter votre formation.





**Case Studies**

Vous réaliserez une sélection des meilleures *case studies* dans le domaine. Des cas présentés, analysés et encadrés par les meilleurs spécialistes internationaux.



**Testing & Retesting**

Nous évaluons et réévaluons périodiquement vos connaissances tout au long du programme. Nous le faisons sur 3 des 4 niveaux de la Pyramide de Miller.



**Cours magistraux**

Il existe des preuves scientifiques de l'utilité de l'observation par un tiers expert. La méthode *Learning from an Expert* permet au professionnel de renforcer ses connaissances ainsi que sa mémoire, puis lui permet d'avoir davantage confiance en lui concernant la prise de décisions difficiles.



**Guides d'action rapide**

TECH propose les contenus les plus pertinents du programme sous forme de fiches de travail ou de guides d'action rapide. Un moyen synthétique, pratique et efficace pour vous permettre de progresser dans votre apprentissage.



07

# Corps Enseignant

Le corps enseignant de ce Mastère Spécialisé est composé d'une équipe d'experts hautement qualifiés, possédant une vaste expérience dans le secteur de l'énergie et un solide parcours dans le développement de Projets Éoliens à l'échelle internationale. Ils proviennent en effet de divers domaines, tels que l'Ingénierie, l'Économie et la Durabilité, apportant une perspective interdisciplinaire qui enrichira le processus d'apprentissage. En outre, ils ne se contenteront pas de transmettre des connaissances théoriques, mais partageront également des cas réels et les enseignements tirés de leur parcours, ce qui permettra aux diplômés d'appliquer les concepts dans des contextes réels.



“

*L'approche pratique des enseignants vous garantira l'acquisition de compétences pertinentes et actualisées, vous préparant à relever les défis du secteur énergétique avec confiance et compétence”*

## Direction



### M. Melero Camarero, Jorge

- ◆ Directeur Adjoint de la Construction chez Eney, Vienne
- ◆ *Country Manager* Espagne chez Ezzing Solar
- ◆ Directeur Général du Conseil Environnemental et Social chez Natura Medioambiente
- ◆ Directeur Adjoint du Secteur des Énergies Renouvelables chez Alatec Ingenieros Consultores y Arquitectos
- ◆ Directeur du Département des Énergies Renouvelables chez Gestionna Soluciones Energéticas
- ◆ Directeur des Projets d'Énergies Renouvelables chez ABO Wind España
- ◆ Master en Administration des Affaires (MBA)
- ◆ Master en Conseil en Énergies Renouvelables
- ◆ Licence en Ingénierie Industrielle de l'Université Polytechnique de Valence

## Professeurs

### M. Solórzano Martínez, Kaleb Yael

- ◆ Superviseur de Construction à la Commission Fédérale de l'Électricité (CFE)
- ◆ Technicien de Maintenance des Grands Correctifs
- ◆ Chercheur Associé au Centre Mexicain d'Innovation en Énergie Éolienne (CEMIE-Eólico)
- ◆ Master en Sciences de l'Énergie Éolienne de l'Université de l'Isthme
- ◆ Licence en Ingénierie Électronique de l'Institut Technologique National du Mexique

### Mme López Urroz, Paola

- ◆ Analyste des Ressources Éoliennes chez Capital Energy
- ◆ Participation au Projet Européen AIRE (*Advanced Study of the Atmospheric Flow Integrating Real Climate Conditions*)
- ◆ Master en Météorologie et Géophysique de l'Université Complutense de Madrid
- ◆ Diplôme en Physique de l'Université Complutense de Madrid

**M. Gea de la Torre, Francisco Javier**

- ◆ Directeur de l'Ingénierie chez EOSOL
- ◆ Responsable de l'Équipe d'Ingénierie Espagnole chez EOSOL
- ◆ Superviseur Civil du Parc Éolien, dans la Communauté d'Aragon, chez EOSOL
- ◆ Coordinateur du Département d'Ingénierie Civile et *Project Manager* chez EOSOL
- ◆ Ingénieur Civil en Sous-stations Électriques, Centrales Photovoltaïques et Parcs Éoliens chez EOSOL
- ◆ *Master in Business Administration* (MBA) de l'Université de Barcelone
- ◆ Master en Ingénierie des Routes, Canaux et Ports de l'Université de Santander
- ◆ Diplôme en Ingénierie Civile, spécialité Construction Civile, de l'Université de Jaén
- ◆ Licence en Ingénierie des Routes, Canaux et Ports de l'Université de Santander

**M. Martínez Fanals, Rubén**

- ◆ Directeur Financier chez REAL Infrastructure Capital Partners, États-Unis
- ◆ *Product Marketing Manager* chez Alstom Renewable Power
- ◆ Ingénieur Commercial chez Gamesa Eólica
- ◆ Directeur de Comptes chez ThyssenKrupp Rothe Erde
- ◆ *Executive Program in Algorithmic Trading* (EPAT) par Quantinsti
- ◆ Certification en *Advanced Financial Modelling* par Full Stack Modeller
- ◆ Certification en *Essential Financial Modelling* par Gridlines
- ◆ Master en Énergies Renouvelables par l'Université de Saragosse
- ◆ Diplôme en Ingénierie Chimique par l'Université de Saragosse
- ◆ Diplôme en Administration des Affaires par Columbus IBS

**M. López Ramos, Alejandro**

- ◆ Directeur de Chantier chez Ferrovial Construction
- ◆ Chef de Chantier chez Anabática Renovables
- ◆ Directeur de Projet chez SEAL
- ◆ Directeur de Projet chez Artech
- ◆ *Country Manager* Mexico chez Ventus Energía
- ◆ Directeur de l'Ingénierie et de la Construction chez Acciona Energía
- ◆ *Site Coordinator* (*Site Manager*) chez Enel Green Power
- ◆ Coordinateur de la Qualité, de l'Environnement et de la Sécurité au Travail à Abengoa
- ◆ Spécialisation en Construction de l'Université de Veracruzana
- ◆ Licence en Ingénierie Civile de l'Université de Veracruzana

**M. De Oliveira, Roberth**

- ◆ Ingénieur des Performances de la Flotte chez GE Vernova
- ◆ Spécialiste de l'Assistance aux Flottes EMEA chez GE Vernova
- ◆ Ingénieur de Projet d'Automatisation chez ENC Energy
- ◆ Ingénieur de Soutien aux Opérations pour le Venezuela, Trinidad & Tobago chez Schlumberger Drilling & Measurements
- ◆ Ingénieur de Terrain (MWD et LWD) chez Schlumberger Drilling & Measurements
- ◆ Licence en Ingénierie électronique et Télécommunications de l'Université Dr. Rafael Beloso Chacín

**M. Rettori Canali, Ignacio Esteban**

- ♦ Ingénieur en Sécurité des Produits chez GE Vernova
- ♦ Consultant en Développement Durable chez ALG-INDRA
- ♦ Ingénieur en Sécurité des Produits chez Alten
- ♦ HSE *Data Analyst* chez MARS
- ♦ Chef d'Équipe Logistique chez Repsol YPF
- ♦ Analyste Environnemental chez Repsol YPF
- ♦ Spécialiste de l'Environnement au Ministère de l'Environnement de la Nation
- ♦ Spécialiste en Économie de l'Énergie à l'Université Polytechnique de Catalogne
- ♦ Spécialiste en Énergies Renouvelables et Mobilité électrique à l'Université Polytechnique de Catalogne
- ♦ Spécialiste en Gestion de l'Énergie à l'Université Technologique Nationale de Catalogne
- ♦ Spécialiste en Gestion de Projet de la Fondation Libertad
- ♦ Spécialiste en Sécurité et Environnement de l'Université Catholique d'Argentine
- ♦ Licence en Ingénierie de l'Environnement de l'Université Nationale du Litoral





**M. Flores Sandoval, Edwin Marcelo**

- ◆ Ingénieur spécialisé en Électromécanique
- ◆ Ingénieur de Projets chez Multipronin Ingeniería y Proyectos
- ◆ Technologue Supérieur en Administration Diplômé de l'Institut Supérieur Technologique Rumiñahui
- ◆ Master en Énergies Renouvelables de l'Université Internationale de l'Équateur
- ◆ Master en Administration des Entreprises avec mention en Gestion Stratégique de Projets de l'Université des Amériques
- ◆ Master en Droit Numérique avec mention en Innovation Juridique et Environnement Numérique de l'Université des Hémisphères

“

*Profitez de l'occasion pour vous informer sur les derniers développements dans ce domaine afin de les appliquer à votre pratique quotidienne”*

# 08 Diplôme

Le Mastère Spécialisé en Énergie Éolienne garantit, outre la formation la plus rigoureuse et la plus actualisée, l'accès à un diplôme de Mastère Spécialisé délivré par TECH Global University.



“

*Terminez ce programme avec succès  
et recevez votre diplôme sans avoir à  
vous soucier des déplacements ou des  
formalités administratives”*

Ce programme vous permettra d'obtenir votre diplôme propre de **Mastère Spécialisé en Énergie Éolienne** approuvé par **TECH Global University**, la plus grande Université numérique au monde.

**TECH Global University** est une Université Européenne Officielle reconnue publiquement par le Gouvernement d'Andorre (*journal officiel*). L'Andorre fait partie de l'Espace Européen de l'Enseignement Supérieur (EEES) depuis 2003. L'EEES est une initiative promue par l'Union Européenne qui vise à organiser le cadre international de formation et à harmoniser les systèmes d'enseignement supérieur des pays membres de cet espace. Le projet promeut des valeurs communes, la mise en œuvre d'outils communs et le renforcement de ses mécanismes d'assurance qualité afin d'améliorer la collaboration et la mobilité des étudiants, des chercheurs et des universitaires.

Ce diplôme propre de **TECH Global University**, est un programme européen de formation continue et de mise à jour professionnelle qui garantit l'acquisition de compétences dans son domaine de connaissances, conférant une grande valeur curriculaire à l'étudiant qui réussit le programme.

TECH est membre de l'**American Society for Engineering Education (ASEE)**, une société composée des principales références internationales en matière d'ingénierie. Cette distinction renforce son leadership en matière de développement académique et technologique dans le domaine de l'ingénierie.

Approbation/Adhésion



Diplôme : **Mastère Spécialisé en Énergie Éolienne**

Modalité : **en ligne**

Durée : **12 mois**

Accréditation : **60 ECTS**



\*Apostille de La Haye. Dans le cas où l'étudiant demande que son diplôme sur papier soit obtenu avec l'Apostille de La Haye, TECH Global University prendra les mesures appropriées pour l'obtenir, moyennant un supplément.

future  
santé confiance personnes  
éducation information tuteurs  
garantie accréditation enseignement  
institutions technologie apprentissage  
communauté engagement  
service personnalisé innovation  
connaissance présent qualité  
en ligne formation  
développement institutions  
classe virtuelle langues



## Mastère Spécialisé Énergie Éolienne

- » Modalité : en ligne
- » Durée : 12 mois
- » Diplôme : TECH Global University
- » Accréditation : 60 ECTS
- » Horaire : à votre rythme
- » Examens : en ligne

# Mastère Spécialisé Énergie Éolienne

Approbation/Adhésion

The background of the slide is a photograph of several white model wind turbines on a table. A person's hands are visible in the background, working on the models. The image is partially obscured by a large, diagonal, brown geometric shape on the left side of the slide.

**tech** global  
university