

Énergie éolienne : exploitation, maintenance et intégration réseau

Lien : https://innov-maroc.com/formation/energie-eolienne-exploitation-maintenance-et-integration-reseau

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
EAID131

CATÉGORIE
Energies Renouvelables

INNOV MAROC

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

À l'issue de cette formation, vous serez capable de :

- Comprendre le fonctionnement des éoliennes et des centrales éoliennes modernes.
- Identifier les principaux composants mécaniques, électriques et électroniques d'une éolienne.
- Maîtriser les techniques d'exploitation des parcs éoliens afin d'optimiser leur disponibilité et leur rendement.
- Élaborer des stratégies de maintenance préventive, prédictive et corrective adaptées aux installations éoliennes.
- Utiliser les systèmes SCADA et les outils de surveillance pour le diagnostic des équipements.
- Comprendre les exigences de raccordement des parcs éoliens aux réseaux HTA et HTB.
- Garantir la conformité des installations aux Grid Codes et aux normes internationales.
- Intégrer les outils numériques, l'intelligence artificielle et les jumeaux numériques pour améliorer les performances des parcs.
- Réaliser des analyses technico-économiques afin d'optimiser les coûts d'exploitation et la rentabilité.
- Utiliser les principaux logiciels spécialisés pour la planification, la simulation et la gestion des parcs éoliens.
- Développer une expertise permettant de concevoir, exploiter, maintenir et optimiser des installations éoliennes terrestres et offshore dans un contexte de transition énergétique.
- Renforcer la fiabilité, la sécurité, la disponibilité et la performance énergétique des installations tout au long de leur cycle de vie.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs en génie électrique
- Ingénieurs en énergies renouvelables
- Ingénieurs électromécaniciens
- Ingénieurs maintenance industrielle
- Ingénieurs exploitation des réseaux électriques
- Responsables de parcs éoliens
- Responsables maintenance et fiabilité
- Chefs de projets EnR
- Techniciens supérieurs en électrotechnique et maintenance
- Bureaux d'études et sociétés d'ingénierie
- Développeurs de projets éoliens, producteurs indépendants d'électricité (IPP), exploitants de parcs éoliens, gestionnaires de réseaux (TSO/DSO), sociétés EPC, fabricants d'éoliennes, entreprises de maintenance et organismes publics du secteur de l'énergie
- Toute personne impliquée dans la conception, l'exploitation, la maintenance, le raccordement ou la supervision des installations éoliennes souhaitant développer une expertise avancée en technologies éoliennes, intégration réseau, maintenance intelligente et optimisation des performances.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / INTRODUCTION À L'ÉNERGIE ÉOLIENNE

- Potentiel de l'énergie éolienne et enjeux de la transition énergétique
- Typologie des parcs éoliens (onshore et offshore)
- Architecture générale d'une centrale éolienne

2 / TECHNOLOGIES DES ÉOLIENNES

- Rotor, pales, nacelle et tour
- Génératrices asynchrones, synchrones et à aimants permanents
- Multiplicateurs de vitesse (gearbox) et entraînement direct (Direct Drive)

3 / SYSTÈMES ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE

- Convertisseurs AC/DC/AC et onduleurs
- Transformateurs, cellules HTA et postes électriques
- Commande des génératrices et qualité de l'énergie

4 / EXPLOITATION DES PARCS ÉOLIENS

- Conduite des installations
- Optimisation de la production et disponibilité
- Gestion des performances et indicateurs KPI

INNOV MAROC

5 / MAINTENANCE PRÉVENTIVE, PRÉDICTIVE ET CORRECTIVE

- Planification des interventions
- Maintenance des composants mécaniques et électriques
- Maintenance basée sur la fiabilité (RCM)

6 / SURVEILLANCE ET DIAGNOSTIC DES ÉQUIPEMENTS

- Systèmes SCADA et supervision à distance
- Analyse vibratoire, thermographie et surveillance des huiles
- Détection précoce des défauts

7 / INTÉGRATION AU RÉSEAU ÉLECTRIQUE

- Raccordement HTA/HTB
- Grid Codes et exigences des gestionnaires de réseau
- Contrôle de la tension, fréquence et puissance réactive

8 / SÉCURITÉ, CYBERSÉCURITÉ ET CONFORMITÉ

- Sécurité des interventions (travail en hauteur, consignation)
- Cybersécurité des systèmes SCADA et IEC 62443
- Conformité aux normes IEC 61400 et réglementations

9 / DIGITALISATION ET OPTIMISATION DES PARCS ÉOLIENS

- IoT industriel et capteurs intelligents
- Intelligence artificielle pour la maintenance prédictive
- Jumeaux numériques (Digital Twin) et optimisation des performances

10 / ANALYSE ÉCONOMIQUE ET GESTION DES ACTIFS

- CAPEX, OPEX et coût actualisé de l'énergie (LCOE)
- Gestion du cycle de vie des équipements

INNOV MAROC

- Optimisation de la rentabilité des parcs

11 / LOGICIELS ET ÉTUDES DE CAS

- Utilisation de WindPRO, WAsP, DIgSILENT PowerFactory et ETAP
- Études de production, de raccordement et de fiabilité
- Analyse de retours d'expérience sur des parcs éoliens

12 / ATELIER PRATIQUE : EXPLOITATION ET MAINTENANCE D'UN PARC ÉOLIEN

- Élaboration d'un plan complet d'exploitation et de maintenance
- Simulation de scénarios de raccordement et d'incidents réseau
- Développement d'une stratégie intégrant maintenance prédictive, supervision numérique, cybersécurité, optimisation énergétique et conformité aux normes internationales

Approche pédagogique

- Support Ecrit et Projection
- Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- Brainstorming et Jeux de Rôle
- Mises en Situation pour faciliter l'assimilation
- Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- Test de Validation des Acquis des Connaissances

Prochaines dates programmées

15 au 24 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
12 au 21 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
07 au 16 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
02 au 11 Août 2027	Présentiel - Casablanca
27 Sep. au 06 Oct. 2027	Présentiel - Casablanca

Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

INOV MAROC

Réservation & Renseignements

Téléphone : +212 522 247 210
Email : contact@innov-maroc.com
Web : https//www.innov-maroc.com

INNOV MAROC — Tous droits réservés

INNOV MAROC