

Pilotage des systèmes hybrides EnR-Électrolyseurs : gestion de l'intermittence et des utilités critiques

Lien : https://innov-maroc.com/formation/pilotage-des-systemes-hybrides-enr-electrolyseurs-gestion-de-lintermittence-et-des-utilites-critiques

DURÉE	RÉFÉRENCE	CATÉGORIE
8 jours (56h)	**AGV64**	**Hydrogène Vert**

INNOV MAROC

OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre l'architecture et le fonctionnement des systèmes hybrides associant énergies renouvelables et électrolyseurs.
- Maîtriser les effets de l'intermittence des EnR sur la production d'hydrogène.
- Concevoir des stratégies de pilotage optimisant la flexibilité et la disponibilité des électrolyseurs.
- Déployer un Energy Management System (EMS) pour coordonner les différentes sources d'énergie.
- Intégrer les solutions de stockage électrique et d'hydrogène afin d'améliorer la continuité d'exploitation.
- Assurer la gestion sécurisée des utilités critiques telles que l'alimentation électrique, l'eau ultrapure, le refroidissement et l'air comprimé.
- Mettre en œuvre des systèmes SCADA, PLC/DCS et des outils de supervision avancés.
- Exploiter l'intelligence artificielle et les prévisions météorologiques pour optimiser la production.
- Améliorer la fiabilité, la disponibilité et la cybersécurité des installations industrielles.
- Optimiser les performances énergétiques, les coûts d'exploitation et le coût de production de l'hydrogène vert.
- Appliquer les normes internationales relatives aux systèmes hybrides, aux réseaux électriques et aux installations hydrogène.
- Développer une expertise complète permettant de concevoir, piloter et optimiser des plateformes industrielles Power-to-Hydrogen résilientes, flexibles et performantes.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs en énergies renouvelables
- Ingénieurs procédés Hydrogène
- Ingénieurs électriciens et électrotechniciens
- Ingénieurs automaticiens et contrôle-commande
- Ingénieurs SCADA, DCS et systèmes industriels
- Ingénieurs thermiciens et énergéticiens
- Responsables d'exploitation de centrales EnR et d'unités de production d'hydrogène
- Ingénieurs maintenance, fiabilité et gestion des actifs
- Responsables Energy Management System (EMS) et microgrids
- Bureaux d'études, EPC, intégrateurs et développeurs de projets Power-to-X
- Consultants, chercheurs et enseignants spécialisés dans les systèmes énergétiques
- Toute personne impliquée dans la conception, l'exploitation, la supervision ou l'optimisation de systèmes hybrides EnR–Électrolyseurs et des infrastructures de production d'hydrogène vert.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DES SYSTÈMES HYBRIDES EnR–ÉLECTROLYSEURS

- Architecture des systèmes Power-to-Hydrogen
- Couplage entre solaire, éolien, hydraulique et électrolyseurs
- Contraintes opérationnelles des unités hybrides

2 / CARACTÉRISATION DE L'INTERMITTENCE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

- Variabilité des ressources solaires et éoliennes
- Analyse des profils de production
- Impacts sur les performances des électrolyseurs

3 / STRATÉGIES DE PILOTAGE DES ÉLECTROLYSEURS

- Fonctionnement à charge variable
- Démarrages, arrêts et rampes de puissance
- Optimisation des cycles de fonctionnement

4 / ENERGY MANAGEMENT SYSTEM (EMS) ET MICROGRIDS

- Architecture des EMS industriels
- Coordination des sources d'énergie
- Optimisation des flux énergétiques en temps réel

INNOV MAROC

5 / STOCKAGE D'ÉNERGIE ET FLEXIBILITÉ OPÉRATIONNELLE

- Batteries BESS et supercondensateurs
- Stockage de l'hydrogène et gestion des réserves
- Arbitrage énergétique et lissage de production

6 / GESTION DES UTILITÉS CRITIQUES

- Alimentation électrique sécurisée
- Eau ultrapure, refroidissement et air comprimé
- Continuité de service des équipements auxiliaires

7 / AUTOMATISATION, SCADA ET CONTRÔLE-COMMANDE

- PLC, DCS et supervision industrielle
- Régulation avancée et contrôle prédictif
- Surveillance en temps réel des performances

8 / PRÉVISION DE PRODUCTION ET ANALYSE DES DONNÉES

- Prévisions météorologiques appliquées aux EnR
- Intelligence artificielle et Machine Learning
- Optimisation prédictive des opérations

9 / FIABILITÉ, DISPONIBILITÉ ET CYBERSÉCURITÉ

- Analyse RAMS des installations
- Maintenance prédictive et gestion des actifs
- Protection des systèmes industriels contre les cybermenaces

10 / PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE ET ÉCONOMIQUE

- KPI de production d'hydrogène
- Réduction des coûts d'exploitation (OPEX)

INNOV MAROC

- Optimisation du coût actualisé de l'hydrogène (LCOH)

11 / NORMES, SÉCURITÉ ET INTÉGRATION AU RÉSEAU

- Normes IEC, ISO et recommandations internationales
- Sécurité des installations hydrogène et EnR
- Services réseau, effacement et flexibilité

12 / ÉTUDES DE CAS ET CONCEPTION D'UNE STRATÉGIE DE PILOTAGE

- Analyse de plateformes industrielles Power-to-Hydrogen
- Élaboration d'une architecture EMS complète
- Construction d'une feuille de route intégrant EnR, électrolyseurs, stockage, utilités critiques, automatisation, cybersécurité et optimisation énergétique

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

04 au 13 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
01 au 10 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
26 Avr. au 05 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
21 au 30 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
16 au 25 Août 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

Document généré le 25/11/2026 — Réf : AGV64
INNOV MAROC — Tous droits réservés

INNOV MAROC