

V2G (Vehicle-to-Grid) et VE comme Ressource Flexible pour le Réseau Électrique

Lien : https://innov-maroc.com/formation/v2g-vehicle-to-grid-et-ve-comme-ressource-flexible-pour-le-reseau-electrique

DURÉE
10 jours (70h)

RÉFÉRENCE
EE139

CATÉGORIE
Mobilité Électrique et Infrastructures de Recharge

INNOV MAROC

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les principes de fonctionnement des technologies V2G, V2H, V2B et V2X.
- Maîtriser les normes internationales encadrant les infrastructures de recharge bidirectionnelle.
- Concevoir une architecture V2G intégrée aux réseaux électriques intelligents.
- Comprendre les technologies de recharge bidirectionnelle et leur interaction avec les batteries des véhicules électriques.
- Évaluer l'impact du V2G sur la stabilité, la qualité et la résilience des réseaux électriques.
- Mettre en œuvre les services système fournis par les véhicules électriques (réserve, réglage de fréquence, soutien de tension).
- Développer des modèles économiques de valorisation de la flexibilité énergétique.
- Intégrer les plateformes EMS, SCADA et les systèmes de supervision pour piloter les infrastructures V2G.
- Garantir la cybersécurité, la confidentialité et l'intégrité des échanges de données.
- Réaliser des études technico-économiques de projets V2G.
- Organiser la maintenance et optimiser les performances des infrastructures de recharge bidirectionnelle.
- Comprendre les perspectives d'évolution des Smart Grids et de la mobilité électrique.
- Développer une expertise permettant de concevoir, déployer et exploiter des solutions V2G à grande échelle.
- Accompagner la transition énergétique grâce à l'intégration intelligente des véhicules électriques comme ressources flexibles du réseau.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs en génie électrique
- Ingénieurs Smart Grid
- Ingénieurs réseaux HTA/HTB
- Ingénieurs mobilité électrique
- Responsables énergie et exploitation
- Gestionnaires de réseaux de transport et de distribution (TSO/DSO)
- Responsables infrastructures de recharge IRVE
- Agrégateurs de flexibilité énergétique
- Ingénieurs EMS, SCADA et systèmes énergétiques
- Constructeurs automobiles et fabricants de bornes de recharge
- Bureaux d'études, sociétés d'ingénierie et consultants en transition énergétique
- Producteurs d'énergie renouvelable et exploitants de systèmes de stockage
- Responsables innovation, R&D et efficacité énergétique
- Toute personne impliquée dans la conception, le déploiement, l'exploitation ou la régulation des infrastructures de recharge intelligente et des technologies Vehicle-to-Grid souhaitant développer une expertise avancée en flexibilité énergétique, Smart Grids et intégration des véhicules électriques au réseau.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / INTRODUCTION AU VEHICLE-TO-GRID (V2G)

- Concepts V2G, V2H, V2B et V2X
- Évolution de la mobilité électrique et des Smart Grids
- Enjeux énergétiques et économiques

2 / ARCHITECTURE DES SYSTÈMES V2G

- Véhicules électriques, batteries et convertisseurs bidirectionnels
- Bornes de recharge bidirectionnelles
- Interaction entre VE, réseau et gestionnaires d'énergie

3 / NORMES ET CADRE RÉGLEMENTAIRE

- ISO 15118-20 et communication bidirectionnelle
- IEC 61851, IEC 63110 et OCPP 2.0.1
- Réglementations nationales et internationales

4 / TECHNOLOGIES DE RECHARGE BIDIRECTIONNELLE

- Convertisseurs AC/DC et DC/AC
- Charge intelligente (Smart Charging)
- Gestion des flux énergétiques bidirectionnels

INNOV MAROC

5 / INTÉGRATION AUX SMART GRIDS

- Réseaux intelligents et gestion de la flexibilité
- Communication avec les systèmes EMS et DMS
- Agrégation des véhicules électriques

6 / GESTION DES BATTERIES ET DURÉE DE VIE

- Chimies des batteries et vieillissement
- Impact des cycles V2G sur la capacité
- Optimisation de la stratégie de charge/décharge

7 / SERVICES SYSTÈME ET STABILITÉ DU RÉSEAU

- Réglage de fréquence et réserve primaire
- Soutien de tension et compensation de puissance réactive
- Effacement diffus et équilibrage du réseau

8 / MARCHÉS DE L'ÉNERGIE ET MODÈLES ÉCONOMIQUES

- Valorisation de la flexibilité énergétique
- Agrégateurs et mécanismes de rémunération
- Business models du V2G

9 / CYBERSÉCURITÉ ET PROTECTION DES DONNÉES

- Sécurité des communications V2G
- Authentification, chiffrement et certificats numériques
- Gestion des risques cyber des infrastructures VE

10 / SUPERVISION, PILOTAGE ET ANALYSE DES DONNÉES

- Plateformes EMS et SCADA
- Analyse des données de recharge

INNOV MAROC

- Tableaux de bord et indicateurs de performance

11 / DIMENSIONNEMENT ET CONCEPTION DES PROJETS V2G

- Études de faisabilité technique
- Dimensionnement des infrastructures
- Analyse technico-économique des projets

12 / EXPLOITATION, MAINTENANCE ET OPTIMISATION

- Maintenance des bornes bidirectionnelles
- Gestion des performances et disponibilité
- Optimisation continue des installations

13 / RETOURS D'EXPÉRIENCE ET CAS D'USAGE

- Projets V2G internationaux
- Intégration dans les réseaux urbains, industriels et tertiaires
- Perspectives d'évolution des technologies V2X

14 / ATELIER PRATIQUE : CONCEPTION D'UNE ARCHITECTURE V2G

- Élaboration d'un projet complet d'intégration V2G
- Simulation des flux énergétiques et des services système
- Construction d'une feuille de route intégrant Smart Grids, cybersécurité, marchés de l'énergie, maintenance et conformité réglementaire

INNOV MAROC

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

30 Nov. au 11 Déc. 2026	Présentiel - Casablanca
08 au 19 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
05 au 16 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
31 Mai au 11 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
26 Juil. au 06 Août 2027	Présentiel - Casablanca

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

Réservation & Renseignements

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

INNOV MAROC — Tous droits réservés