



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**

🎯 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.

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.



Programme détaillé

1 / INTRODUCTION AU VEHICULE-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

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

- 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

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

 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>

Document généré le 10/10/2026 — Réf : EE139
INNOV MAROC — Tous droits réservés