



Moteurs Électriques de Traction : Technologies, Contrôle et Maintenance

Lien :

<https://innov-maroc.com/formation/moteurs-electriques-de-traction-technologies-controle-et-maintenance>

 DURÉE
8 jours (56h)

 RÉFÉRENCE
EE135

 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 moteurs électriques utilisés en traction.
- ✓ Identifier les différentes technologies de moteurs et leurs domaines d'application.
- ✓ Dimensionner un système de traction électrique en fonction des besoins mécaniques et énergétiques.
- ✓ Maîtriser le fonctionnement des variateurs électroniques et des convertisseurs de puissance.
- ✓ Comprendre et appliquer les stratégies de commande modernes telles que le contrôle vectoriel FOC et la commande DTC.
- ✓ Diagnostiquer les défauts électriques, mécaniques et thermiques affectant les moteurs de traction.
- ✓ Mettre en œuvre des stratégies de maintenance préventive, conditionnelle et prédictive.
- ✓ Exploiter les outils de surveillance numérique et d'intelligence artificielle pour améliorer la disponibilité des équipements.
- ✓ Optimiser la consommation énergétique grâce au freinage régénératif et aux stratégies de commande avancées.
- ✓ Appliquer les normes et exigences de sécurité liées aux systèmes de traction électrique.
- ✓ Développer une expertise permettant de concevoir, exploiter, diagnostiquer et maintenir des systèmes de propulsion électrique performants et fiables.
- ✓ Accompagner la transition vers la mobilité électrique et les systèmes industriels électrifiés.

POUR QUI ?

- ✓ Ingénieurs électrotechniciens
- ✓ Ingénieurs systèmes de traction
- ✓ Ingénieurs contrôle-commande et automatisme
- ✓ Ingénieurs maintenance et fiabilité
- ✓ Ingénieurs véhicules électriques et hybrides
- ✓ Techniciens supérieurs en électromécanique
- ✓ Responsables maintenance industrielle
- ✓ Responsables exploitation ferroviaire
- ✓ Ingénieurs électronique de puissance
- ✓ Concepteurs de systèmes embarqués
- ✓ Chercheurs et ingénieurs R&D en mobilité électrique
- ✓ Consultants en énergie, transport et électrification industrielle
- ✓ Professionnels des secteurs ferroviaire, automobile électrique, transport urbain, robotique, machines industrielles et fabricants de systèmes de traction souhaitant renforcer leurs compétences en technologies moteurs, contrôle et maintenance avancée.



Programme détaillé

1 / INTRODUCTION AUX SYSTÈMES DE TRACTION ÉLECTRIQUE

- Principes fondamentaux de la conversion électromécanique d'énergie
- Architecture d'un système de traction électrique
- Applications : ferroviaire, automobile, marine et industrie

2 / TECHNOLOGIES DES MOTEURS ÉLECTRIQUES DE TRACTION

- Moteurs asynchrones triphasés
- Moteurs synchrones à aimants permanents (PMSM)
- Moteurs à réluctance variable (SRM) et nouvelles architectures

3 / CARACTÉRISTIQUES ET DIMENSIONNEMENT DES MOTEURS

- Couple, vitesse, puissance et rendement énergétique
- Courbes caractéristiques moteur-charge
- Critères de choix selon l'application de traction

4 / ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE ET VARIATEURS DE TRACTION

- Onduleurs IGBT, MOSFET et SiC
- Convertisseurs DC/AC et systèmes d'alimentation
- Gestion thermique et rendement des convertisseurs

5 / COMMANDE DES MOTEURS DE TRACTION

- Commande scalaire V/f
- Contrôle vectoriel FOC (Field Oriented Control)
- Commande directe du couple (DTC)

6 / SYSTÈMES DE CONTRÔLE ET AUTOMATISATION

- Calculateurs de traction et contrôle embarqué
- Capteurs : position, vitesse, courant et température
- Réseaux de communication CAN, Ethernet industriel et systèmes temps réel

7 / FREINAGE RÉGÉNÉRATIF ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

- Principe de récupération d'énergie
- Optimisation des cycles de traction
- Gestion énergétique des véhicules électriques et ferroviaires

8 / DIAGNOSTIC ET SURVEILLANCE DES MOTEURS

- Analyse vibratoire et surveillance thermique
- Diagnostic des défauts électriques et mécaniques
- Monitoring en temps réel et maintenance conditionnelle

9 / MAINTENANCE PRÉVENTIVE ET PRÉDICTIVE

- Plans de maintenance des systèmes de traction
- Analyse des modes de défaillance (AMDEC/FMEA)
- Intelligence artificielle et maintenance prédictive

10 / FIABILITÉ ET GESTION DU CYCLE DE VIE

- Analyse de fiabilité des équipements de traction
- Gestion des pièces de rechange

- Optimisation des coûts d'exploitation (TCO)

11 / SÉCURITÉ, NORMES ET ESSAIS

- Normes IEC 60034 et IEC 61800
- Essais électriques, thermiques et mécaniques
- Sécurité des systèmes haute tension embarqués

12 / ÉTUDES DE CAS ET ATELIER PRATIQUE

- Analyse d'un système complet de traction électrique
- Diagnostic d'une panne moteur/variateur
- Élaboration d'une stratégie intégrant contrôle, maintenance prédictive, efficacité énergétique et fiabilité industrielle

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

 16 au 25 Nov. 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>

INNOV MAROC