



Formation courte

FORMATION CONTINUE

TECHNOLOGIES DES VOITURES ELECTRIQUES

L'objectif de cette formation est d'accompagner les ingénieurs et techniciens du secteur automobile, formés pour concevoir des moteurs à combustion interne, à la mutation des compétences dans les technologies des voitures électriques

✓ **OBJECTIFS :**

- S'adapter aux enjeux technologiques dans le domaine des batteries des piles à combustibles et des réservoirs d'hydrogènes.
- S'adapter aux enjeux technologiques dans le domaine des moteurs électriques, des électroniques de puissance et de commande.
- S'adapter aux enjeux technologiques dans le domaine des algorithmes de contrôle, de la gestion de l'énergie et des matériaux.

✓ **CONTENU :**

- Batterie
- Machine électrique de traction
- Electronique
- Réseau électrique
- Commandes
- Architecture/modélisation
- Hydrogène et voiture électrique

✓ **INTERVENANTS :**

François ORSINI (*Chef de projet innovation – Renault*)
 Morgan ALMANZA (*Maître de Conférences – Conversion d'énergie et stockage électrochimique*)
 Mohamed GABSI (*Professeur des universités – électrotechnique*)
 Frédéric MAZELEVRAT (*Professeur des Universités – Physique appliquée et Matériaux*)
 François COSTA (*Professeur des Universités*)
 Pierre-Etienne LEVY (*Maître de Conférence*)
 Fabien ADAM (*Professeur Agrégé*)
 Anthony JUTON (*Professeur Agrégé – Physique appliquée*)
 Javier OJEDA (*Maître de Conférence – Electrotechnique*)
 Lahoucine ID-KHAJINE (*Maître de Conférence – Génie électrique*)
 Olivier Bethoux (*GeePs, sorbonne-Université*)

✓ **PUBLICS :**

- Ingénieurs et techniciens supérieur mécanique automobile et moteur

✓ **MODALITES PEDAGOGIQUES :**

- Formation en présentiel
- Pédagogie active (travaux en sous-groupes, et au suivi individualisé)
- Rédaction d'un abstract, d'une introduction ou tout autre partie d'un article par chaque participant et correction avec retours individualisés

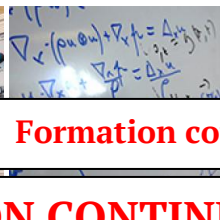
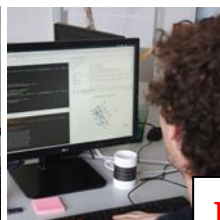
✓ **VALIDATION :**

- Attestation de compétences

Dates	Durée / Rythme	Horaires	Coût (non assujetti à la TVA)
A définir	98 heures / 14 jours	9h-12h & 13h30-16h30	Nous contacter
Lieux de réalisation :		Modalités d'inscription et renseignements	
ENS PARIS-SACLAY – DER Nikola TESLA - 4 avenue des Sciences 91190 GIF-SUR-YVETTE		Nous contacter pour l'établissement d'un devis fcd@ens-paris-saclay.fr Contact : Francine SCRIBE ☎ 01 81 87 48 93	

Cette formation peut être adaptée aux besoins spécifiques de l'entreprise .





TECHNOLOGIES DES VOITURES ELECTRIQUES

PROGRAMME DETAILLE DE LA FORMATION :

MODULE 1 - BATTERIE :

- ▶ Technologies des cellules et batteries
- ▶ Innovations et perspectives
- ▶ Paramètres caractéristiques des batteries
- ▶ BMS (batterie management system) et sécurité

MODULE 2- MACHINE ELECTRIQUE DE TRACTION :

- ▶ Les lois fondamentales de l'électromagnétisme, champ tournant
- ▶ Les machines synchrones à réluctance variable, principe et modélisation
- ▶ Les machines synchrones excitées, principe et modélisation
- ▶ Les machines asynchrones, principe et modélisation
- ▶ Matériaux pour les machines électriques
- ▶ Le refroidissement des machines - Machines électriques non conventionnelles, double excitation, flux axial

MODULE 3- ELECTRONIQUE DE PUISSANCE :

- ▶ Principes fondamentaux de la conversion électronique de l'énergie : de la cellule de commutation à la synthèse des convertisseurs statiques
- ▶ Convertisseurs DC/DC, structures isolées à haut rendement (batterie → onduleur et batterie → réseau basse tension)
- ▶ L'onduleur de traction, minimisation des harmoniques, filtrage
- ▶ Problématique de la compatibilité électromagnétique dans les chaînes de traction, normes et moyens de réduction
- ▶ Les pertes dans les convertisseurs, gains potentiels offerts par les semi-conducteurs WBG, structures à commutation douce pour la montée en fréquence, refroidissement
- ▶ Chargeurs embarqués et chargeurs haute puissance : topologies, contraintes de mise en œuvre sur les réseaux mono et triphasés, normes
- ▶ Réseaux de bord dans les voitures électriques

MODULE 4- INTERACTIONS VOITURE – RESEAU ELECTRIQUE :

- ▶ Infrastructures de recharge AC et DC et Communications véhicule – chargeur
- ▶ Intégration des voitures électriques dans les réseaux de distribution et de transport de l'électricité, V2G

MODULES 5-COMMANDE DES MACHINES :

- ▶ Commande des machines standards, transformation de Park
- ▶ Stratégies de commandes des machines à forte résilience aux défauts
- ▶ Commandes sans capteurs
- ▶ Architecture commande – modélisation

MODULES 6 - ARCHITECTURE / MODELISATION :

- ▶ Influence de l'organisation des différents blocs Matlab sur modélisation des véhicules.

MODULE 7- HYDROGENE ET VOITURE ELECTRIQUE :

- ▶ Principe et éléments du système pile à combustible pour l'application traction
- ▶ Perspectives pour la pile à combustible et l'infrastructure hydrogène dans le transport routier

MODULE 8- MISE EN ŒUVRE PRATIQUE :

- ▶ Mise en œuvre d'une chaîne onduleur → machine synchrone à aimant permanent et sa commande, essais et mesures

