Formation - Modélisation comme aide à la conception des batteries

EBATMOD-FR-P

Présentiel

5 jours
Vidéos à consulter avant le démarrage de la formation en présentiel

Cette formation vise à spécifier les besoins et la performance des systèmes de stockage d'énergie électrique tout en intégrant les spécificités du monde automobile

Niveau
Perfectionnement

Public
Ingénieurs et techniciens de conception ou d'essais, souhaitant spécifier, concevoir, développer, modéliser, simuler ou utiliser des systèmes de stockage d'énergie électrique dans le cadre de projets électriques et hybrides

Objectifs
Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- Comprendre les lois électrochimiques fondamentales,
- Comprendre les méthodologies de la modélisation de type Newman,
- Comprendre et savoir expliquer la conception d'une cellule Li-ion à partir d'un modèle de type Newman,
- Comprendre et savoir expliquer l'emploi de la modélisation dans la conception d'un pack batterie,
- Savoir utiliser l'outil AMESIM.

Pédagogie & ressources techniques
Activités pédagogiques et travaux dirigés.

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis
Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable
Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

© IFPTraining

PROGRAMME ASYNCHRONE A SUIVRE AVANT LE COURS EN SYNCHRONE/PRESENTIEL

VIDÉOS

Vidéo 1 - Atomes & Ions.
Vidéo 2 - Principe de fonctionnement des batteries.
Vidéo 3 - Présentation du Lithium.
Vidéo 4 - Composition des batteries Li-ion.
Vidéo 5 - Principe de fonctionnement des batteries Li-ion.

PROGRAMME EN SYNCHRONE/PRESENTIEL

MODÉLISATION AMESIM COMME AIDE À LA CONCEPTION SYSTÈME PACK (COURS + TD) — 3 jours

Présentation de Amesim - Travaux Dirigés sur des exemples d'applications de batteries pour traction électrique.

- Introduction à Simcenter Amesim et à la modélisation batterie - Pratique.
- Identification des exigences concernant la batterie - Pratique.
- Création d'un modèle de cellule et de pack répondant à ces exigences.
- Création d'un modèle du conditionnement thermique de la batterie.
- Impact de la conception d'un module de batterie pendant l'emballement thermique.
- Calibration du modèle de vieillissement et exploitation.

MODÉLISATION ÉLECTROCHIMIQUE COMME AIDE À LA CONCEPTION (COURS) — 1,75 jours

Introduction.

- Demi-réactions principales, potentiels d'équilibre et fenêtre de stabilité d'électrolyte.
- Mécanismes d'insertion et de transition de phases à l'état solide.
- Électrodes volumiques et les paramètres qui les caractérisent.
- Équilibrage interne de cellule et singularité de chacune des technologies.
- Introduction à la thermodynamique cinétique des batteries.
- Étapes cinétiques : double couche électrique, chute ohmique et surtension de cristallisation.
- Étape cinétique : surtension de transfert de charge.
- Étapes cinétiques : surtension de diffusion.
- Cellule de batterie en fonctionnement.
- Facteurs affectant les performances des batteries.
- Conception et tension des batteries.

Techniques électrochimiques.

- Cyclage galvanostatique et mesure de capacité, rendement coulombique, et rendement énergétique.
- Charge de type courant constant/tension constante (CCCV).
- Influence du courant sur les charges et décharges galvanostatiques.
- Mesure des résistances de pulse, de la puissance maximum.
- Diagrammes de Ragone.
- Diagrammes de Peukert.
- Spectroscopie d'impédance.

© IFPTraining

- Mesures sur demi-cellules.
- Mesures intermittentes galvanostatiques et potentiostatiques, courbes de capacité incrémentale.
- Durabilité-vieillissement des batteries.
- Principaux phénomènes de vieillissement.
- Conséquences des phénomènes de vieillissement sur les performances cellule (perte de capacité, puissance, autodécharge réversible et irréversible).
- Tests de vieillissement sur cellule.
- Analyse des données de vieillissement par les modèles de performance (comportementaux, électrochimiques, ...). Apport des analyses postmortem.
- Modèles de vieillissement (empirique, physique, ...).

Modélisation électrochimique.

- Éléments de thermodynamique, cinétique électrochimique, et transport de matière.
- Présentation du modèle de l'empilement électrode-/séparateur/électrode+ (Li-ion).
- Paramètres d'entrée du modèle.
- Applications : identifier les phénomènes limitants, aide au design de cellule, mesure de paramètres physiques et géométriques.
- Autres types de modèles de batteries : analogie électrique, modèles simplifiés, modèle 3D cellule, modèle microstructuraux 3D résolus.

EXAMEN **0,25 jour**

Vérification des acquis.

Sessions

Rueil-Malmaison -	Du 19/01/2026 au 23/01/2026	**3800 €/HT**
Rueil-Malmaison -	Du 09/03/2026 au 13/03/2026	**3040 €/HT**
Rueil-Malmaison -	Du 14/12/2026 au 18/12/2026	**3040 €/HT**

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining