

CONCEPTION DES BATTERIES : Du Cahier des Charges à la Validation pour la Mobilité Électrique Industrielle

Lien : https://afrique-formation.com/formation/conception-des-batteries-du-cahier-des-charges-a-la-validation-pour-la-mobilite-electrique-industrielle

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
PGM385

CATÉGORIE
Motorisations et Mobilité Décarbonée

Afrique Formation

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- ✔ Comprendre le processus complet de conception des systèmes batteries
- ✔ Maîtriser le cycle de développement en V appliqué aux batteries
- ✔ Analyser les exigences véhicule et les traduire en spécifications batterie
- ✔ Rédiger un cahier des charges système batterie complet
- ✔ Comparer et sélectionner les chimies de cellules selon l'application
- ✔ Comprendre les principes de design des cellules Li-ion
- ✔ Dimensionner un pack batterie en configuration série/parallèle
- ✔ Concevoir des architectures de pack optimisées (modulaire, CTP, CTC)
- ✔ Intégrer mécaniquement un pack dans un véhicule ou équipement
- ✔ Dimensionner un système de refroidissement adapté aux contraintes
- ✔ Concevoir l'architecture électrique haute tension d'un pack
- ✔ Appliquer les exigences de sécurité électrique (ISO 6469)
- ✔ Définir l'architecture hardware et software d'un BMS
- ✔ Comprendre les algorithmes d'estimation d'état (SOC, SOH, SOP)
- ✔ Appliquer l'ISO 26262 à la conception des systèmes batteries
- ✔ Réaliser une analyse AMDEC d'un système batterie
- ✔ Utiliser les outils de simulation multi-physique pour l'optimisation
- ✔ Valider les modèles par corrélation avec les essais
- ✔ Définir les protocoles de tests selon les normes applicables
- ✔ Planifier et conduire une campagne de validation
- ✔ Intégrer les contraintes de fabrication dès la conception (DFM)
- ✔ Accompagner la montée en production d'un système batterie
- ✔ Concevoir pour la seconde vie et le recyclage
- ✔ Gérer un projet de développement batterie de l'étude à la production

Afrique Formation

POUR QUI ?

- Ingénieurs de conception de systèmes batteries
- Chefs de projet en développement de véhicules électrifiés
- Ingénieurs systèmes travaillant sur l'intégration des batteries
- Ingénieurs mécaniciens en conception de packs batteries
- Ingénieurs thermiciens spécialisés en refroidissement batteries
- Ingénieurs électriciens en architecture haute tension
- Développeurs hardware et software de BMS
- Ingénieurs sécurité fonctionnelle appliquant l'ISO 26262
- Ingénieurs validation et essais de batteries
- Ingénieurs simulation et modélisation multi-physique
- Responsables techniques de projets d'électrification
- Ingénieurs industrialisation des systèmes batteries
- Ingénieurs qualité dans l'industrie des batteries
- Ingénieurs R&D chez les fabricants de cellules et packs
- Responsables de flottes en transition vers l'électrique
- Ingénieurs du secteur pétrolier et minier en reconversion
- Acheteurs techniques de systèmes batteries
- Directeurs techniques évaluant des projets de développement batterie

Afrique Formation

AFRIQUE FORMATION
La Référence en Afrique pour la Formation



Programme détaillé

1 / Introduction au processus de conception des batteries

- Vue d'ensemble du développement batterie : de la cellule au véhicule
- Cycle de développement en V et jalons clés (gates) de conception
- Acteurs de la chaîne de valeur batterie et leurs rôles

2 / Analyse des exigences et cahier des charges

- Recueil et analyse des exigences véhicule/application (énergie, puissance, durée de vie)
- Traduction en spécifications techniques batterie
- Rédaction du cahier des charges système et allocation aux sous-systèmes

3 / Sélection des chimies et matériaux de cellules

- Comparaison des chimies Li-ion : NMC, LFP, NCA, LTO selon Goodenough
- Critères de sélection : énergie, puissance, sécurité, durée de vie, coût
- Technologies émergentes : batteries solides, sodium-ion, lithium-soufre

4 / Conception des cellules

- Design des électrodes : formulation, épaisseur, porosité selon Yet-Ming Chiang
- Formats de cellules : cylindrique, prismatique, pouch et critères de choix
- Optimisation du dimensionnement pour l'application cible

Afrique Formation

5 / Architecture des systèmes de stockage

- Configurations série/parallèle et dimensionnement du pack
- Architectures modulaires vs. Cell-to-Pack (CTP) et Cell-to-Chassis (CTC) selon Pesaran
- Intégration mécanique et optimisation du volume

6 / Conception mécanique du pack

- Boîtier et structure : matériaux, protection IP, résistance aux chocs
- Fixation au véhicule et interfaces mécaniques
- Conception pour les contraintes vibratoires et d'impact

7 / Conception thermique du système batterie

- Bilan thermique et dimensionnement du refroidissement selon Bandhauer
- Technologies de refroidissement : air forcé, liquide, immersion
- Matériaux à changement de phase et solutions innovantes

8 / Architecture électrique et sécurité haute tension

- Conception du circuit haute tension : connexions, fusibles, contacteurs
- Systèmes d'isolation et détection de défaut d'isolement
- Exigences de sécurité électrique (ISO 6469) et interfaces véhicule

9 / Conception du système de gestion de batterie (BMS)

- Architecture hardware du BMS : centralisé, distribué, modulaire
- Fonctions logicielles : surveillance, équilibrage, diagnostic selon Gregory Offer
- Algorithmes d'estimation : SOC, SOH, SOP et modèles de prédiction

10 / Sécurité fonctionnelle et analyse des risques

- Application de l'ISO 26262 aux systèmes batteries
- Analyse des modes de défaillance (AMDEC) et arbres de défaillance

Afrique Formation

- Conception des fonctions de sécurité et protections selon Eric Darcy

11 / Simulation et modélisation multi-physique

- Modèles électrochimiques : Newman-Doyle-Fuller et circuits équivalents
- Simulation thermique et couplage multi-physique selon Venkat Srinivasan
- Outils de simulation : COMSOL, GT-Suite, Ansys et validation des modèles

12 / Tests et validation du système batterie

- Protocoles de tests cellules, modules et packs (IEC 62660, SAE J2464)
- Tests de sécurité et d'abus (UN 38.3, ECE R100)
- Essais de durabilité et validation en conditions réelles

13 / Industrialisation et montée en production

- Design for Manufacturing (DFM) et Design for Assembly (DFA)
- Processus de fabrication des cellules et d'assemblage des packs
- Montée en cadence et gestion de la qualité en production

14 / Cycle de vie, seconde vie et recyclage

- Écoconception et analyse du cycle de vie selon Linda Gaines
- Applications seconde vie et critères de qualification
- Processus de recyclage et conception pour le démantèlement

Afrique Formation

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 09 Déc. 2026	Présentiel - Casablanca
08 au 17 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
05 au 14 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
31 Mai au 09 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
26 Juil. au 04 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@afrique-formation.com
Web : https//www.afrique-formation.com

Afrique Formation — Tous droits réservés