

Vieillissement des batteries Li-ion : modélisation, simulation et optimisation pour la motorisation durable et le CCUS

Lien : https://afrique-formation.com/formation/vieillissement-des-batteries-li-ion-modelisation-simulation-et-optimisation-pour-la-motorisation-durable-et-le-ccus

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
PGM419

CATÉGORIE
Motorisations et Mobilité Décarbonée

Afrique Formation

OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les mécanismes de vieillissement physico-chimique des batteries Li-ion
- Maîtriser les techniques de diagnostic et modélisation avancée
- Savoir simuler et prédire la durée de vie des batteries en conditions réelles
- Identifier les impacts thermiques, mécaniques et environnementaux sur la performance
- Optimiser les stratégies de charge, température et cycles pour prolonger la vie utile
- Appliquer les standards industriels et normes de sécurité aux systèmes de batteries
- Exploiter les données et analyses prédictives pour la maintenance préventive
- Intégrer les batteries dans des systèmes industriels durables et mobilité électrique
- Réduire les impacts environnementaux et favoriser la décarbonation via CCUS
- Développer des solutions pratiques pour l’ingénierie et l’exploitation industrielle

POUR QUI ?

- Ingénieurs R&D spécialisés en batteries et motorisation électrique
- Data scientists et experts en simulation et modélisation de systèmes énergétiques
- Cadres techniques de l’industrie automobile et énergétique
- Spécialistes mobilité durable et intégration CCUS
- Techniciens et ingénieurs en maintenance prédictive et gestion de parc de batteries
- Chercheurs académiques travaillant sur la durée de vie et performance des batteries

Afrique Formation

AFRIQUE FORMATION
La Référence en Afrique pour la Formation



Programme détaillé

1 / Introduction au vieillissement des batteries Li-ion

- Comprendre les mécanismes fondamentaux de dégradation électrochimique
- Identifier les facteurs thermiques et mécaniques influençant la durée de vie
- Présentation des normes et standards industriels sur la durabilité

2 / Chimie des électrodes et électrolytes

- Analyse des matériaux anodiques et cathodiques
- Étude de l'électrolyte et des additifs stabilisateurs
- Impact des interactions électrode-électrolyte sur la performance

3 / Mécanismes de vieillissement électrochimique

- Formation de SEI (Solid Electrolyte Interphase) et ses effets
- Détérioration structurelle des électrodes
- Perte de capacité et résistance interne croissante

4 / Vieillissement thermique

- Influence des cycles de charge/décharge sur la température
- Effets des températures extrêmes sur la longévité
- Méthodes de contrôle thermique pour limiter la dégradation

Afrique Formation

5 / Vieillissement mécanique et cyclique

- Effets de la dilatation et contraction des électrodes
- Fissuration et perte de contact électrique
- Optimisation des profils de cyclage pour prolonger la vie utile

6 / Techniques de diagnostic

- Méthodes électrochimiques (EIS, voltamétrie)
- Analyse spectroscopique et microscopique
- Modélisation du vieillissement à partir des données expérimentales

7 / Modélisation du vieillissement

- Modèles empiriques de perte de capacité
- Modèles physico-chimiques multi-physiques
- Intégration des modèles dans la simulation système

8 / Simulation prédictive

- Simulation des cycles de vie dans MATLAB/Simulink
- Prévision des performances sous conditions opérationnelles variées
- Validation des modèles avec données expérimentales

9 / Effets environnementaux et conditions extrêmes

- Influence de l'humidité et de la pression
- Impacts de l'utilisation en environnement industriel lourd
- Stratégies de mitigation environnementale

10 / Impact sur la performance et sécurité

- Corrélation entre vieillissement et rendement énergétique
- Risques de surchauffe et d'emballement thermique

Afrique Formation

- Méthodes de sécurité intégrées aux systèmes de batterie

11 / Stratégies de prolongation de vie

- Optimisation des profils de charge et de température
- Gestion intelligente des cycles et SOC (State of Charge)
- Technologies de revêtement et stabilisation électrochimique

12 / Applications industrielles et mobilité durable

- Batteries Li-ion dans véhicules électriques et hybrides
- Intégration CCUS et réduction des émissions
- Performance durable pour l’industrie pétrolière et minière

13 / Gestion des données et analyse prédictive

- Collecte et traitement des données de vieillissement
- Algorithmes de machine learning pour prédiction de durée de vie
- Intégration dans les plateformes IoT et systèmes de monitoring

14 / Études de cas et projet pratique

- Analyse de vieillissement sur batteries réelles
- Implémentation des stratégies de prolongation de vie
- Rapport technique et recommandations industrielles

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