

# PILES ET BATTERIES : UTILISATIONS ET SÉCURITÉ

3 JOURS

1 750 EUROS

4-12 PERSONNES

GRENOBLE



## OBJECTIFS

- Connaître les différents types de générateurs électrochimiques et leurs caractéristiques communes
- Comprendre les informations des fiches techniques rédigées par les fabricants
- Appréhender les problématiques de dimensionnement et choix de technologies pour un besoin identifié
- Appréhender les aspects sécurité lors de la mise en œuvre de ces systèmes
- Comprendre les principaux points de vigilance lors de la mise en œuvre de ces systèmes dans des applications et les rôles remplis par le BMS (Battery Management System) et le chargeur.

## LES + DE LA FORMATION

- Un vaste panorama des différentes technologies présentés par des enseignants-chercheurs experts par leur domaine de recherches dans le domaine de l'énergie.
- Un apport complémentaire d'ingénieurs travaillant dans des sociétés commercialisant des systèmes à base de batteries et piles, et donc avec des BMS.
- Alternance entre apports théoriques et études de cas sous forme de travaux dirigés.

## ATOUTS PÉDAGOGIQUES

Cette formation s'appuie sur les moyens techniques de l'école Grenoble INP - Phelma, seule école d'ingénieurs en France qui propose une **filière centrée sur l'électrochimie et ses applications**.

Les intervenants sont enseignants-chercheurs permanents au **Laboratoire LEPMI** et contribuent en particulier à la formation des futurs ingénieurs dans le domaine des batteries. L'équipe des formateurs est complétée par des ingénieurs en R&D de sociétés commercialisant des piles et batteries.

Une évaluation des connaissances des stagiaires est réalisée au début et à la fin de la formation au moyen d'un questionnaire à choix multiples.

# PROGRAMME

## JOUR 1

### 1 - INTRODUCTION

- La gamme : Piles, batteries, PAC (Piles à combustible), systèmes redox flow, supercondensateurs
- Éléments essentiels du générateur : Electrodes positives et négatives, électrolyte, collecteur, séparateur, conteneur, BMS
- Phénomènes accompagnant le passage du courant dans ces systèmes
- Les grandeurs en jeu : tension, courant, puissance. Montages série et/ou parallèle

### 2 - CARACTÉRISTIQUES EN DÉCHARGE

- Capacité et tension théoriques
- Capacité pratique, régime C, tension de coupure
- Énergie, puissance : diagramme de Ragone

## JOUR 2

### 3 - UTILISATION, CAHIER DES CHARGES, DIMENSIONNEMENT

Spécifications techniques : énergie, puissance, stockage, type d'utilisation (continu-discontinu)... ; Autodécharge ; Utilisation de diagramme du type Ragone pour le dimensionnement ; Principes de la recharge ; Cyclage et vieillissement ; Rôle de la température

### 4 - MISE EN ŒUVRE ET SÉCURITÉ

- Problématique de sécurité et emballage thermique
- Protections (notamment PCM et BMS) ; Indicateurs divers (SOC, SOH...)
- Possibilités d'équilibrage

## JOUR 3

### 5 - LES PILES À COMBUSTIBLE : CONTEXTE, PRINCIPE, FONCTIONNEMENT ET APPLICATIONS

- Le contexte environnemental ; Qu'est-ce qu'une pile à combustible ?
- Les différents types de pile à combustible et systèmes associés
- Fonctionnement et matériaux constitutifs
- Vieillessement et durée de vie
- Exemples d'application et dimensionnement

### 6 - MISE EN ŒUVRE ET SÉCURITÉ

- Exemples de développements industriels
- Aspects sécurité (H2, système...)

## POUR QUI ?

Cette formation s'adresse à des ingénieurs, chercheurs, techniciens ou manager amenés à concevoir ou mettre en œuvre des produits comprenant un système de stockage électrochimique de l'énergie.

**Pré-requis** : connaissances de base en électricité (niveau bac ou équivalent)

**Sanction de la formation** : attestation de fin de formation et attestation de présence.

## CONTACT ET INSCRIPTION

**Katia Plentay**

04 76 57 45 03

[formation-continue.stages@grenoble-inp.fr](mailto:formation-continue.stages@grenoble-inp.fr)

**Grenoble INP - Formation continue**

46 avenue Félix Viallet

38031 Grenoble Cedex 1

[formation-continue.grenoble-inp.fr](http://formation-continue.grenoble-inp.fr)



6 ÉCOLES  
D'INGÉNIEURS

5 500 ÉTUDIANTS

360 PARTENAIRES  
INTERNATIONAUX

39 LABORATOIRES

270 FAMILLES DE  
BREVETS ET  
LOGICIELS

40 000 GRENOBLE INP  
ALUMNI

