

E7. Composants électrochimiques

Cours : 6h

Bureau d'Etude et Recherche :

Bureau d'Etude :

Intervenants :

Guillaume Fontès (N7)
Christophe Turpin (N7)

Intervenants :

Intervenants :

Objectifs :

- Connaître les éléments de technologies et la mise en œuvre électrique :
 - Des accumulateurs électrochimiques (au Plomb, à Oxyde de Nickel et Lithium-Ion)
 - Des piles à combustible de type Membrane Echangeuse de Protons (PEM) et Oxyde Solide (SO)
- Aborder la modélisation énergétique de ces composants électrochimiques avec des modèles de pile PEM
- Découvrir des méthodes de caractérisation expérimentale de pile à combustible, associées à des méthodologies originales pour paramétrer les modèles de pile type PEM.

Ouvrages de base :

J. Robert, J. Alzieu, « Techniques de l'Ingénieur », Ouvrages D 3 351 – 352 – 353 – 354
 J. Larminie et A. Dicks, « Fuel Cell Systems Explained », Wiley, 2000.
 J. P. Diard, B. L. Gorrec et C. Montella, « Cinétique électrochimique », Hermann, Paris, 1996.

Programme et contenu du cours :

1. Technologies et mise en œuvre des accumulateurs électrochimiques
 - Principe de fonctionnement : grandeurs caractéristiques, régimes...
 - Constitution
 - Mise en œuvre des régimes de charge et décharge
 - Marché des accumulateurs
 - Critères de sélection : énergies massique et volumique, puissance massique, coût de l'énergie embarquée...
 - Recherche de l'accumulateur optimal par rapport à l'application visée
2. Technologies et mise en œuvre des piles à combustible de type PEM et SO
3. Modélisation énergétiques des piles PEM
 - Hypothèses et domaine de validité
 - Considération des phénomènes : ohmiques, électrochimiques, de diffusion et thermiques.
 - Modèles dynamiques « fort signal » (avec définition des domaines de validité)
 - Modèle quasi-statique
 - Modèle d'impédance dit « petit signal »
4. Caractérisation expérimentale des piles PEM
 - Tracé dynamique de courbes tension-courant
 - Spectroscopies d'impédances
 - Exploitation de données expérimentales et paramétrage de modèles