

M1 - Fiche descriptive de l'UE MU4PY225

| | |
|--|--|
| Intitulé de l'UE : Matériaux pour le stockage de l'énergie | Code Apogée UE : MU4PY225 |
| | Nombre d'ECTS : 3 |
| Responsable de l'UE : | Nom : Gwenaëlle ROUSSE Adresse : Chimie du solide et énergie, Collège de France Tél : Courriel : gwenaelle.rousse@college-de-france.fr |
| Volumes horaires globaux : | 20 h de Cours et TD + 10 h de projet encadré |
| Période où l'enseignement est proposé : | S2 |
| Localisation des enseignements : | Campus Jussieu |
| TP à suivre dans l'UE MU4PY207 : | Package « Méthodes Expérimentales en Matière Condensée » |
| Objectifs : | Fournir les bases pour appréhender le fonctionnement des dispositifs de stockage de l'énergie et obtenir une vue d'ensemble des matériaux d'intérêt dans ce domaine. Réaliser, en groupe de 2 à 3 étudiant.es, un projet bibliographique à partir d'un matériau choisi pour son lien avec le stockage de l'énergie |
| Pré-requis : | Suivre l'UE « Physique des solides » du S2 est conseillé |
| Thèmes abordés / Notions et contenus : | <ul style="list-style-type: none"> - Importance sociétale du stockage de l'énergie (stockage stationnaire, mobilité électrique) et grands enjeux d'aujourd'hui et de demain - Principe de fonctionnement d'une batterie et d'une pile à combustible, importance du matériau pour les performances (capacité, densité d'énergie). Ordres de grandeur. - Ouverture vers la physico-chimie du solide : compréhension de diagrammes de phases, solution solide, - Défauts ponctuels et notation de Kröger-Vink, équation de formation des défauts - Équation des réactions à la charge et à la décharge des batteries, origine physique du potentiel redox, courbes potentiel/composition - Importance de la structure cristalline des matériaux pour batteries (notions élémentaires de cristallographie, symétries), relation structure/propriétés - Diffusion ionique dans un solide, application aux électrolytes solides, chemins de diffusion |
| Compétences attendues à la fin de l'UE : | <p>A l'issue de cette formation, l'étudiant(e) sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - présenter les principes de fonctionnement des dispositifs de stockage de l'énergie, - analyser et discuter les critères de choix pour les grandes familles de matériaux d'importance technologique que sont les composés d'électrodes et électrolytes solides pour batteries Li-ion, Na-ion et tout solide, piles à combustible - faire le lien entre structure cristalline, conduction ionique et propriétés de stockage - calculer la capacité théorique et la densité d'énergie attendue selon les matériaux choisis <p>L'étudiant(e) aura développé des compétences transdisciplinaires autour des matériaux et leurs propriétés fondamentales pour le stockage de l'énergie.</p> |
| Ouvrage de référence : | * « Solid State Materials Chemistry », de Patrick Woodward et al, Cambridge University Press (2021). |
| Modalités d'évaluation : | 3 notes (CC 50 % + DOC 20% + Exposé 30%) en session 1 (pas de session 2, mode projet) |
| Barèmes (Apogée) : | Écrit : 100 /100 |