



Grenoble INP - UGA est membre de réseaux internationaux de formation et recherche en ingénierie et management. Il est reconnu dans les classements nationaux et internationaux.



8 écoles + 39 laboratoires
8300 étudiantes et étudiants
1 300 personnels enseignants-chercheurs, administratifs et techniques

Grand établissement public d'enseignement supérieur, pôle de recherche reconnu, élément fondateur de l'écosystème grenoblois : Grenoble INP-UGA, institut d'ingénierie et de management de l'Université Grenoble Alpes, occupe une place de premier plan dans la communauté scientifique et industrielle.

Doctorant.e en électrochimie

Référence de l'offre	2024-PHDELECTROCHEM-LEPMI
Champ de recherche	Corrélation entre la microstructure des électrodes 3D et la modélisation des transports pour améliorer la charge rapide des batteries Li-ion
Laboratoire	LEPMI (UMR 5279 Grenoble-INP, UGA and CNRS) / Website : https://lepmi.grenoble-inp.fr/
Profil	Doctorant-e (R1)
Localisation	Saint Martin d'Hères (38), France
Date de recrutement / durée du contrat	01/09/2024 (36 mois)
Contact métier	Yann Bultel - Claire Villevieille yann.bultel@grenoble-inp.fr claire.villevieille@grenoble-inp.fr

Grenoble INP - UGA, grand établissement public, labellisé Initiative d'Excellence, propose des formations aux métiers d'ingénierie et de management avec un contenu scientifique solide et une haute spécialisation en lien avec les enjeux des transitions digitales, industrielles, organisationnelles, environnementales et énergétiques ainsi qu'une internationalisation importante de ses cursus. L'institut d'ingénierie et de management de l'Université Grenoble Alpes réunit ainsi plus de 1 300 personnels (enseignement, recherche, soutien administratif et technique) et 9 000 étudiantes et étudiants répartis entre ses 8 écoles (Grenoble INP - Ense3, Grenoble INP - Ensimag, Grenoble INP - Esisar, Grenoble INP - Génie industriel, Grenoble INP - Pagora, Grenoble INP - Phelma, Polytech Grenoble, Grenoble IAE) et La Prépa des INP. Grenoble INP est reconnu dans les classements nationaux comme un des leaders en ingénierie et en management avec une visibilité internationale certaine et est membre de différents réseaux internationaux académiques ainsi que de l'université européenne UNITE!

Au sein de l'Université Grenoble Alpes, Grenoble INP est tutelle associée de 40 laboratoires de recherche, dont certains internationaux, et de plateformes technologiques où sont menées des recherches de pointe valorisées auprès de ses partenaires socio-économiques et transférées à ses étudiantes et étudiants. Grenoble INP se positionne au cœur des axes scientifiques suivants : physique, énergie, mécanique et matériaux ; numérique ; micronano-électronique, systèmes embarqués ; industrie du futur, systèmes de production, environnement ; sciences de gestion et management.

Grenoble INP - UGA s'engage en matière de soutenabilité, promeut l'égalité des chances en matière d'emploi et affirme les valeurs d'équité, d'inclusion et de diversité. Toute candidature qualifiée pour un emploi sera considérée sans discrimination d'aucune sorte.

Recherche

Grenoble, berceau de la houille blanche et de l'électrométallurgie se devait d'accueillir un grand laboratoire d'électrochimie comme le LEPMI. L'orientation scientifique du LEPMI s'appuie sur les mots clés et thématiques centrales historiques du laboratoire : l'électrochimie, les matériaux, les interfaces et le génie électrochimique. Ce socle disciplinaire est le moteur du développement de nos activités reconnues nationalement et internationalement dans les thématiques de l'énergie et du développement durable.

Les applications sous-jacentes aux activités de recherche du LEPMI sont ainsi orientées vers le développement des générateurs électrochimiques (batteries, piles à combustible, cellules photovoltaïques), la production d'hydrogène (électrolyse), les procédés de recyclage des matériaux stratégiques et la corrosion. La stratégie scientifique de l'unité s'appuie sur l'une de ses spécificités et forces qui est de proposer une recherche équilibrée entre approches fondamentales et appliquées allant de la synthèse de matériaux fonctionnels et leurs caractérisations à l'étude expérimentale et de modélisation de dispositifs pour l'énergie en intégrant l'aspect recyclage des matériaux stratégiques.

Les différentes activités scientifiques sont menées dans le cadre de trois équipes ayant leurs spécificités et autour du développement d'outils et de compétences transversales au LEPMI, d'actions inter-équipes et de plateformes techniques. En effet, les activités scientifiques du laboratoire nécessitent l'utilisation de nombreux outils de caractérisation, les différentes plateformes techniques permettent ainsi de mutualiser et de rationaliser les appareils du laboratoire. Le laboratoire est très impliqué dans les enjeux économiques comme l'atteste la part majoritaire de ses ressources tirée de contrats, appels d'offres et plus particulièrement de contrats associant des industriels.

Description de l'offre :

Les batteries Li-ion sont actuellement la technologie la plus largement adoptée pour le stockage de l'énergie, et le futur marché de l'E-mobilité oriente la recherche vers une densité énergétique et des performances électrochimiques plus élevées. La batterie Li-ion est un système électrochimique très complexe composé d'un électrolyte entouré de deux électrodes composites poreuses et de deux collecteurs de courant. Les performances électrochimiques de la cellule dépendent uniquement des propriétés intrinsèques du matériau ainsi que de la microstructure de l'électrode, en particulier de l'ingénierie de l'électrode qui doit prendre en compte la percolation ionique et électronique. Actuellement, la plupart des recherches sont consacrées au développement de nouveaux matériaux.

Cependant, les phénomènes de transport et de transfert qui se produisent à l'intérieur de l'électrode poreuse sont de la plus haute importance et dépendent fortement de la microstructure de l'électrode. Pour obtenir des performances électrochimiques élevées, les fabricants ajustent l'ingénierie de l'électrode en augmentant le chargement de l'électrode, ce qui a un impact direct sur le réseau de percolation et donc sur la microstructure de l'électrode. Dans ce cas, les limitations des transports de masse et de charge seront exacerbées et d'autres problèmes apparaîtront, comme la porosité/tortuosité de l'électrode qui entrave à nouveau les voies conductrices. Ces limitations sont d'autant plus contraignantes dans des conditions de charge rapide ou de fonctionnement à basse température. Il est donc essentiel de comprendre la relation entre l'ingénierie de l'électrode, la microstructure de l'électrode et les propriétés de transport pour mettre au point de meilleures batteries.

Cette thèse est donc dédiée à la compréhension de l'effet de la microstructure des électrodes sur les performances électrochimiques et le vieillissement des batteries Li-ion. Plusieurs électrodes composites seront spécifiquement conçues en ajustant l'épaisseur de l'électrode et la porosité qui seront d'abord liées à leur performance électrochimique. Ensuite, des techniques de caractérisation avancées à plusieurs échelles de longueur (de la résolution du nanomètre à celle du micromètre) seront mises en œuvre pour recueillir des informations sur la microstructure 3D de l'électrode. Parmi les techniques à utiliser, la tomographie d'absorption des rayons X ainsi que le FIB-SEM seront à la pointe de la technologie pour reconstruire la microstructure locale de l'électrode composite et collecter des informations pour développer des modèles de transport spécifiques. En effet, les modèles d'électrodes poreuses du groupe de Newman ont été utilisés dans les domaines de la recherche et de l'industrie mais ils ne prennent pas en compte la microstructure des électrodes. En couplant notre approche expérimentale basée sur les performances électrochimiques et la microstructure 3D des électrodes, nous serons en mesure de proposer des modèles alternatifs résolus avec une description explicite de la microstructure des électrodes prenant en compte les trois phases : les particules de matière active, l'électrolyte et le domaine du liant carbone.

Spécificités et contraintes particulières

Particularité du poste

Les recherches seront menées sur le site de Saint Martin-d'Hères (38).

Poste affecté dans une zone à régime restrictif : OUI

(Dispositif de protection du potentiel scientifique et technique de la nation, conditionnant la prise de fonction à l'autorisation du Fonctionnaire Sécurité Défense).

Processus de recrutement

Les candidatures (CV et lettre de motivation) doivent être transmises à yann.bultel@grenoble-inp.fr et à claire.villeveille@grenoble-inp.fr

Date de fin de candidature : 05/07/2024