

Doctorant R&D en modélisation Batterie H/F

Le **CRITT M2A** recherche les talents de l'électromobilité d'aujourd'hui et de demain pour compléter son équipe d'experts !

Tu as soif de nouveaux challenges, d'innovations technologiques ?! Tu arrives au moment idéal pour prendre place dans une entreprise en pleine croissance et dans un environnement innovant.



Voici les missions qui s'offrent à toi

Tu réaliseras une thèse **CIFRE** sur le sujet « **Modélisation mécanique et couplage multiphysique d'une cellule au lithium par méthodes non intrusives et par réduction mathématique appliquée à l'essai virtuel** » en lien avec l'UTC (laboratoire Roberval).

La modélisation mécanique d'une cellule au lithium avec un couplage multiphysique comportant de l'électrochimie et de la thermique est clé pour l'optimisation de sa conception ou de son intégration dans un pack batteries

Elle permet également d'extrapoler/interpoler avec plus de robustesse un essai de vieillissement physique dans différentes conditions de test en laboratoire objet du projet VITESS, dans lequel s'inscrit ce travail de thèse.

Lorsque les paramètres de conception internes sont inconnus, ce type de modélisation nécessite une campagne d'essais intrusive et le déroulement d'un process d'ingénierie inverse. Une telle campagne nécessite un budget élevé, des moyens de caractérisation particuliers et l'autorisation de pouvoir ouvrir la cellule qui n'est pas souvent accordée pour des raisons de confidentialité.

Cette thèse est une contribution à l'identification rapide et non intrusive de modèles mécaniques couplés aux notions de base de l'électrochimie faisant intervenir un couplage avec l'électrique, la thermique et la mécanique.

Des essais de vieillissement vont permettre d'étudier les contraintes mécaniques optimales vis-à-vis des performances de la cellule et de l'évolution des principaux paramètres du modèle au cours du vieillissement.

L'approche développée intégrera tant pour la mise en place des modèles que de l'identification des paramètres associés, une étape de réduction / simplification des équations physiques pour sélectionner les paramètres et constantes de temps les plus pertinents pour le couplage avec un modèle de vieillissement (non concerné par la thèse)

La mission se déroulera à l'**UTC** et au **CRITT M2A**.



Ton profil

Titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou d'un Master 2 dans le domaine de la mécanique ou du génie mécanique, tu as un attrait pour l'électro-chimie, les mathématiques et l'algorithmie, les essais, le stockage d'énergie et les mesures sera apprécié.

Doté(e) d'une bonne capacité d'analyse et d'adaptation, tu sais faire preuve d'autonomie, de rigueur et de polyvalence.

Niveau de français requis : Compétent/Courant: Tu peux utiliser la langue avec aisance et facilité en argumentant sur des sujets complexes.



Les +

- Une mutuelle et prévoyance très avantageuse prise en charge à 100%
- Des titres restaurant
- Des primes (vacances, intéressement)
- Un cadre de travail moderne avec des espaces de détente (baby-foot, canapés ...)
- Des fruits, du café et thé à volonté
- Une politique d'entreprise soucieuse du bien-être de ses collaborateurs



Convaincu(e) ? Postule vite et rejoins-nous !

Envoie-nous ton CV à crittm2a@crittm2a.com



Doctorant R&D en modélisation Batterie H/F – CDD 3 ans

Le **CRITT M2A** recherche les talents de l'électromobilité d'aujourd'hui et de demain pour compléter son équipe d'experts !

Tu as soif de nouveaux challenges, d'innovations technologiques ?! Tu arrives au moment idéal pour prendre place dans une entreprise en pleine croissance et dans un environnement innovant.



Voici les missions qui s'offrent à toi

Tu réaliseras une thèse **CIFRE** sur le sujet «**Investigation expérimentale et par modélisation des principaux mécanismes de vieillissement et de leurs couplages : application à l'essai virtuel de cellules au lithium**»

La décarbonation du transport repose en grande partie sur l'électrification des véhicules. Pour ces applications, la maîtrise du vieillissement de la batterie est un enjeu majeur, que ce soit au cours de sa première vie (à bord du véhicule) ou de sa seconde (réutilisation en stationnaire, par exemple).

Les campagnes de tests de vieillissement accéléré sont indispensables pour qualifier l'évolution des indicateurs de l'état de santé tels que la capacité et la résistance interne. Cependant, elles sont longues et coûteuses, et nécessitent une intervention manuelle fréquente lors des caractérisations périodiques. De plus, le vieillissement fait intervenir des mécanismes complexes (croissance de la SEI, dépôt de lithium métallique, fatigue mécanique...) qui peuvent se coupler et donner lieu à un changement brutal de la vitesse de dégradation (phénomène de "rupture de pente").

Le verrou scientifique consiste donc à extrapoler ces essais dans le temps, en tenant compte de l'accélération des mécanismes et des possibles ruptures de pente. L'objectif est de réduire le temps d'essai en laboratoire et de limiter l'intervention manuelle, grâce à :

- Une caractérisation réalisée directement à la température de l'essai.
- Une extrapolation "virtuelle" des performances dans le temps, vers une température de référence ou d'autres conditions d'usage.

Pour relever ce défi, la thèse propose :

1. D'identifier précocement les mécanismes de dégradation dominants (électrochimie, thermique, mécanique) et leurs interactions.
2. De développer un modèle physique simplifié, robuste et peu coûteux en données expérimentales.
3. D'implémenter des méthodes d'extrapolation pour prédire la durée de vie et caractériser virtuellement la cellule, tout en assurant un niveau de confiance suffisant à quantifier.



Ton profil

Titulaire d'un diplôme Ingénieur ou Master2 en automatique, électrotechnique, énergie, ou tout autre domaine connexe.

Tu disposes des compétences suivantes :

- Modélisation multi-physiques, simulation et optimisation.
- Maîtrise de Matlab ou équivalent (Scilab).
- Connaissances en modélisation de batteries (lois de vieillissement, phénomènes électrochimiques).
- Des connaissances en électrochimie et en diagnostic batterie (analyse incrémentale, EIS...) sont fortement appréciées.
- Autonomie, sens de l'initiative et bon niveau d'anglais.



Les +

- Une mutuelle et prévoyance très avantageuse prise en charge à 100%
- Des titres restaurant
- Des primes (vacances, intéressement)
- Un cadre de travail moderne avec des espaces de détente (baby-foot, canapés ...)
- Des fruits, du café et thé à volonté
- Une politique d'entreprise soucieuse du bien-être de ses collaborateurs



Poste à pourvoir dès que possible

Localisation : Bruay-la-Buissière (Hauts-de-France), avec déplacements à Bordeaux pour la partie laboratoire



Convaincu(e) ? Postule vite et rejoins-nous !

Envoie-nous ton CV à cvandingenen@critt2a.com