

DESCRIPTION D'UN PROJET DE THÈSE FINANCÉ -
ÉCOLE DOCTORALE « Matière, Molécules, Matériaux & Géosciences »

 INFORMATIONS GÉNÉRALES

<p>Titre de la thèse : <i>Design, synthesis and electrochemical characterization of low-potential organic insertion materials for the development of negative electrodes for anion-ion batteries</i></p>
<p>Champ disciplinaire 1 : Materials Chemistry Champ disciplinaire 2 : Organic Chemistry</p>
<p>Trois mots-clés : Organic Batteries, electrodes, viologenes</p>
<p>Unité d'accueil (préciser si temps partagé entre plusieurs sites) : IMN - Institut des Matériaux de Nantes Jean Rouxel - UMR 6502 CNRS</p>
<p>Nom, prénom du directeur de thèse (HDR indispensable) : Philippe Poizot Adresse mail : philippe.poizot@cnrs-imn.fr</p> <p>Nom, prénom du co-encadrant de thèse 1 (le cas échéant) : Stéven Renault Adresse mail : steven.renault@cnrs-imn.fr</p>
<p>Contact(s) (adresse postale) : 2, rue de la Houssinière BP 32229 - 44322 Nantes Cedex 3, France</p>

ED 3MG - Direction : Le Mans Université - Avenue Olivier Messiaen - 72085 Le Mans Cedex 09
Tél : 02.43.83.37.41 / 06.05.19.08.00
Mail : ed-3mg@doctorat-paysdelaloire.fr
Site Web : <https://ed-3mg.doctorat-paysdelaloire.fr/>

DESCRIPTION SCIENTIFIQUE DU PROJET DE THÈSE

Description of the PhD research project:

Batteries currently on the market use exclusively inorganic electrode materials, often based on transition metals. Although the electrochemical performance of these compounds is relatively satisfactory, they have several important limitations. These materials are costly and have a significant environmental impact, as they depend on energy-intensive synthesis techniques using scarce mining precursors. Moreover, this technology relies on the use of lithium, one of the metals raising geostrategic issues.

This PhD research project, which will be carried out as part of a collaborative project to develop innovative anion-ion batteries (completely metal-free), will focus in particular on the negative electrode, in close cooperation with CEA Grenoble; another PhD position is simultaneously located there. Based on our previous studies [1,2], the aim will be to synthesize and characterize organic insertion compounds such as viologen derivatives capable of reversibly inserting anions below 2 V vs Li⁺/Li. Detailed characterizations will also be carried out to better understand their electrochemical mechanisms.

[1] A. Jouhara et al., *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2019, 58, 15680 (DOI: 10.1002/anie.201908475)

[2] V. Cadiou et al., *ChemSusChem*, 2020, 13, 2345 (DOI: 10.1002/cssc.201903578)

Background: Organic chemist interested in materials and electrochemistry

Candidates must hold a MSc degree or equivalent (e.g. from an engineering school) with a solid background in organic chemistry, and be motivated by the desire to develop innovative solutions for the energy transition.

Scientific background and environment: This PhD thesis will be carried out as part of a collaborative project under the PEPR Batteries program (France 2030), involving 4 PhD theses in 4 national laboratories, all working closely together. This thesis will be coupled with that of the CEA Grenoble.

The project will take place at IMN's ST2E team (IMN, <https://www.cnrs-imn.fr>), one of France's leading materials research centers, with over 110 permanent staff and 90 contract researchers. The successful candidate will be recruited to the "Stockage et Transformation Électrochimique de l'Énergie, ST2E" research group, and will work in the "Organic Batteries" area. The employer will be the CNRS, and salary will be around €2,135 gross/month.

Background: Organic chemist interested in materials and electrochemistry

Candidates must hold a MSc degree or equivalent (e.g. from an engineering school) with a solid background in organic chemistry, and be motivated by the desire to develop innovative solutions for the energy transition.

 **ENCADREMENT DE LA THÈSE¹**

Nom de l'unité d'accueil : IMN - Institut des Matériaux de Nantes Jean Rouxel - UMR 6502 CNRS	Nom de l'équipe d'accueil : ST2E : Stockage et Transformation Électrochimiques de l'Énergie
Nom du directeur de l'unité : Florent Boucher	Nom du responsable de l'équipe : Olivier Joubert
Coordonnées du directeur de l'unité : Florent.Boucher@cnsr-imn.fr	Coordonnées du responsable de l'équipe : Olivier.Joubert@cnsr-imn.fr
PhD Director Nom, prénom : Poizot, Philippe Fonction : Professor Date d'obtention de l'HDR : 10/02/2010 Employeur : Nantes Université Taux d'encadrement doctoral dans le présent sujet : 60% Taux d'encadrement doctoral en cours (directions et co-directions) : 150% Nombre de directions/co-directions de thèse en cours : 3	
Co-encadrant de thèse 1 Nom, prénom : Renault, Stéven Fonction : Associate Professor Titulaire de l'HDR : <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non Si oui, date d'obtention de l'HDR : Employeur : Nantes Université École doctorale de rattachement : ED3MG Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : 40% Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements): 120% Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours : 3	

 FINANCEMENT DE LA THÈSE

Origine(s) du financement de la thèse : PEPR Batteries -SONIC Project
Montant brut mensuel : 2135 € gross/month
État du financement de la thèse : Financed
Date du début/durée du financement de la thèse : 3 years starting from October 2024