



LABORATOIRE INTERDISCIPLINAIRE CARNOT DE BOURGOGNE



UMR 6303 CNRS

<http://icb.u-bourgogne.fr>

PHYSIQUE – CHIMIE
INGENIERIE

NANOSCIENCES – PHOTONIQUE – SCIENCES DES MATERIAUX & CARACTERISATION

DEPARTEMENT PMDM : PROCESSES METALLURGIE DURABILITE MATERIAUX

PROPOSITION STAGE M2

Elaboration et caractérisation électrochimiques par spectroscopie d'impédance de piles à combustible SOFC

Encadrants : Dr. Mélanie François Melanie.Francois@u-bourgogne.fr

Dr. Julia Mainka julia.mainka@univ-lorraine.fr

Contexte : Pour faire face à une demande énergétique mondiale en pleine croissance et des ressources en énergies fossiles limitées qui impactent fortement l'environnement, la mise en place d'un bouquet d'énergies diversifiées s'appuyant sur les énergies renouvelables apparaît comme une solution d'avenir. Les piles à combustible, fonctionnant avec l'hydrogène comme vecteur énergétique, couplées à des énergies renouvelables sont des systèmes permettant le stockage et la production propres d'énergie. Parmi les différentes technologies de piles à combustible, les SOFCs (Solid Oxide Fuel Cells) à base de matériaux céramiques apparaissent particulièrement prometteuses en raison de leur très fort rendement énergétique.

Sujet : Ce stage s'inscrit dans le cadre d'une collaboration avec le laboratoire LEMTA (Nancy). Il s'agira d'utiliser le coulage en bande pour mettre en forme les différentes couches (anode, électrolyte, cathode) des cellules SOFC puis de les co-fritter à haute température afin d'obtenir la microstructure souhaitée : une cathode et une anode poreuse ainsi qu'un électrolyte dense. Les cellules seront ensuite caractérisées en fonctionnement par spectroscopie d'impédance. Cette technique, faisant appel à la modélisation informatique, permet non seulement d'évaluer les performances globales du système mais aussi de diagnostiquer certaines défaillances (apparition phases secondaires résistives, dégradation des interfaces, diffusion de cations...). Ces travaux de recherche pourront éventuellement se poursuivre dans le cadre d'une bourse de thèse en fonction du candidat sélectionné (motivation, qualité du cursus, ...).

Mots clés : Solid oxide fuel cell, énergie hydrogène, spectroscopie d'impédance.



LABORATOIRE INTERDISCIPLINAIRE CARNOT DE BOURGOGNE



UMR 6303 CNRS
<http://icb.u-bourgogne.fr>

PHYSIQUE – CHIMIE
INGENIERIE

NANOSCIENCES – PHOTONIQUE – SCIENCES DES MATERIAUX & CARACTERISATION

PMDM DEPARTMENT : PROCESS METALLURGY DURABILITY MATERIALS

M2 INTERNSHIP PROPOSAL

Elaboration and electrochemical characterizations by impedance spectrometry of Solid Oxide Fuel Cell (SOFC)

Encadrants : Dr. Mélanie François Melanie.Francois@u-bourgogne.fr

Dr. Julia Mainka julia.mainka@univ-lorraine.fr

Context: In order to meet the rapidly growing global energy demand and the limited fossil fuel resources that strongly impact the environment, The establishment of a diversified energy mix based on renewable energies is a solution for the future. Fuel cells, powered by hydrogen as an energy carrier, coupled with renewable energies are systems that enable clean energy storage and production. Among the different fuel cell technologies, SOFCs (Solid Oxide Fuel Cells) based on ceramic materials are particularly promising because of their high energy efficiency.

Subject: This internship is part of a collaboration with the LEMTA laboratory (Nancy). This will involve using the tape casting to shape the different layers (anode, electrolyte, cathode) of the SOFC cells and then co-sintering at high temperature to obtain the desired microstructure: porous cathode and anode on each side of a dense electrolyte. The cells will then be characterized in operation by impedance spectroscopy. This technique, using computer modelling, not only makes it possible to evaluate the overall performance of the system but also to diagnose certain failures (appearance of resistive secondary phases, degradation of interfaces, diffusion of cations, etc.) This research may be continued as part of a thesis grant depending on the candidate (motivation, quality of the curriculum, ...)

Keywords: Solid oxide fuel cell, hydrogen energy, impedance spectroscopy.