

Proposition de stage en laboratoire

Niveau académique : Master 2 ou équivalent

Date limite de candidature : 29 novembre 2024

<p>Intitulé du stage Modélisation par champ de phase de la ségrégation induite par irradiation : application aux alliages de nickel</p>
<p>Durée : 6 mois</p> <p>Dates : 31 mars au 13 septembre 2025</p>
<p>Gratification : Oui</p> <p>Montant de la gratification mensuelle : 600 € en moyenne</p>
<p>Laboratoire : UMET</p> <p>Équipe : Métallurgie Physique et Génie des Matériaux (MPGM)</p> <p>Encadrant : Ludovic Thuinet</p> <p>Contact de l'encadrant : ludovic.thuinet@univ-lille.fr</p>
<p>Contexte du projet : L'étude du vieillissement des matériaux dans le cœur des centrales nucléaires est un enjeu majeur pour déterminer leur durée de vie. L'irradiation génère une grande quantité de défauts ponctuels (lacunes et interstitiels) qui migrent vers des défauts microstructuraux (joints de grain, dislocations, ...) agissant comme des puits ce qui peut induire par couplage de flux une ségrégation chimique à leur niveau. Cette ségrégation chimique induite par irradiation au niveau de ces puits apparaît et peut favoriser la fragilisation du matériau.</p> <p>Description du projet : Dans la littérature, la ségrégation induite par irradiation (SII) a souvent été étudiée pour des alliages FeCr, très utilisés dans l'industrie nucléaire. Cependant, d'autres alliages modèles à base nickel restent à étudier et constituent l'objet de ce stage. À l'aide de la paramétrisation d'alliages NiX (X = P, Ti, Mn, Fe, Cr, Si) déjà effectuée, en terme cinétique et thermodynamique, le/la candidat·e devra simuler la SII dans des systèmes comprenant des dislocations ou joints de grain. Le modèle utilisé est de type champ de phase qui résout les équations différentielles de diffusion (de type loi de Fick généralisée) à partir de l'énergie du système qui inclut les contributions thermodynamique et élastique de l'alliage. Le/la candidat·e devra avoir une appétence pour la modélisation, la programmation et le traitement de grands nombres de données ainsi qu'une bonne maîtrise d'outils mathématiques telle que la transformée de Fourier.</p> <p>Mots-clés : métallurgie, irradiation, modélisation, ségrégation.</p>
<p>Rédacteurs de l'offre : Yanis Calbert et Ludovic Thuinet</p>



Research Internship Proposal

Academic Level: Master 2 or equivalent

Application Deadline: 29th of november 2024

Title of the Internship
Duration: 6 months Period: from the 31 st of march to the 13 th of september 2025
Stipend: Yes Monthly Stipend: 600 €
Laboratory: UMET Research Team: Métallurgie Physique et Génie des Matériaux (MPGM) Supervisor: Ludovic Thuinet Contact details of the supervisor: ludovic.thuinet@univ-lille.fr
<p>Context: Studying the ageing of materials in the core of nuclear power plants is a major challenge in determining their lifespan. Irradiation generates a large number of point defects (vacancies and interstitials) which migrate towards microstructural defects (grain boundaries, dislocations, etc.) acting as sinks that may induce by flux coupling chemical segregation in their neighborhood. This segregation may lead to material embrittlement.</p> <p>Description of the project: In the literature, radiation induced segregation (RIS) has often been studied for FeCr alloys, widely used in the nuclear industry. However, other nickel-based model alloys remain to be studied and are the subject of this internship. Using the parameterization of NiX alloys (X = P, Ti, Mn, Fe, Cr, Si) already carried out, for kinetic and thermodynamic terms, the candidate will simulate RIS in systems including dislocations or grain boundaries. The model used is of the phase-field type, which solves the differential diffusion equations (generalized Fick's law type) from the energy of the system, including the alloy thermodynamic and elastic contributions. The candidate should have an aptitude for modeling, programming and processing large amounts of data, as well as a good understanding of mathematical tools such as Fourier transforms.</p> <p>Keywords: metallurgy, irradiation, modelling, segregation.</p>
Drafted by: Yanis Calbert and Ludovic Thuinet