

NOTE

Numéro Interne :	IC-DTP-NETEC-25-185	Rev:	B	Division émettrice :	DTP-NFS
Objet :	Présentation sujet de stage : Première caractérisation métallurgique et étude bibliographique des aciers austéno-ferritiques moulés en vue de la modélisation pour le contrôle non destructif				
De :	Thomas ARNOUX	Date :	30/09/2025		
A :	Olga BUDENKOVA ; Hugo VAN LANDEGHEM				
Copie :	Etienne CIERNIAK ; Yann KERNIN				

Sommaire

1.	Contexte	2
2.	Objectif du stage.....	2
3.	Profil recherché	2

1. Contexte

Dans le cadre d'un projet de thèse mené en partenariat avec Framatome, le laboratoire SIMAP s'intéresse à l'optimisation et à la qualification des procédés de contrôle non destructif (END) par courants de Foucault et ultrasons appliqués aux coudes en acier inoxydable austéno-ferritique moulé du circuit primaire principal des centrales nucléaires.

Ces composants, soumis à des conditions de service sévères et à des phénomènes de vieillissement, présentent des inhomogénéités métallurgiques qui compliquent la détection et la caractérisation des défauts par END. Une meilleure compréhension des relations entre la microstructure, les propriétés électromagnétiques et acoustiques du matériau, et la réponse aux contrôles non destructifs est donc essentielle pour fiabiliser les inspections et justifier la prolongation de la durée de vie des installations.

2. Objectif du stage

Ce stage de 6 mois constitue la première étape du travail doctoral et vise à :

1. **Réaliser une revue bibliographique approfondie** sur :
 - Les caractéristiques métallurgiques des aciers austéno-ferritiques moulés, en particulier les effets du vieillissement et les sources d'inhomogénéité.
 - Les méthodes de caractérisation des propriétés électromagnétiques (notamment pour les courants de Foucault) et acoustiques (ultrasons) de ces matériaux.
 - Les approches de modélisation et de simulation des réponses END dans des matériaux inhomogènes et hystérétiques.
2. **Participer à la préparation et à la caractérisation expérimentale** d'échantillons d'acier austéno-ferritique moulé, en mettant en œuvre des techniques telles que :
 - Microscopie optique et électronique pour l'analyse microstructurale.
 - Diffraction des rayons X pour l'identification des phases.
 - Mesures de propriétés magnétiques et électriques (si possible).
 - Premiers essais de caractérisation acoustique (ultrasons) et électromagnétique (courants de Foucault) sur des échantillons représentatifs.
3. **Analyser les premiers résultats** afin d'identifier les paramètres métallurgiques les plus influents sur la réponse aux contrôles non destructifs et de proposer des pistes pour la modélisation future.
4. **Rédiger un rapport de stage détaillé** incluant la synthèse bibliographique, la méthodologie expérimentale, les résultats obtenus et les perspectives pour la poursuite en thèse.

3. Profil recherché

Étudiant(e) en Master 2 ou dernière année d'école d'ingénieur, spécialisé(e) en science des matériaux, métallurgie, physique appliquée ou domaines connexes. Des connaissances en caractérisation des matériaux, en techniques de contrôle non destructif, ou en modélisation seraient appréciées. Curiosité scientifique, rigueur, autonomie et capacité à travailler en équipe sont attendues.

N° : IC-DTP-NETEC-25-185 rév.B	NOTE	Page : 2/3
Limited Distribution Framatome		

Le stage sera encadré par M.Van Landeghem et Mme Budenkova au sein du laboratoire SIMAP sur le campus de Saint Martin d'Heres, en lien avec les partenaires industriels. Il s'inscrit dans la perspective d'une poursuite en thèse à partir de septembre 2026, sous réserve de la qualité du travail réalisé et de la motivation du/de la candidat(e).

Durée et période :

6 mois, à partir de février 2026.

DRAFT

N° : IC-DTP-NETEC-25-185 rév.B	NOTE	Page : 3/3
Limited Distribution Framatome		