



PROPOSITION DE SUJET DE STAGE
année scolaire 2017-2018

Nom Laboratoire : DEN/CAD/DTN/STCP/LIET

Nom du responsable du stage : François BAQUE

e-mail : francois.baque@cea.fr

téléphone : 04 42 25 38 30 et 06 1928 73 00

Lieu du stage : CEA Cadarache et/ou LMA CNRS Aix-en-Provence

Potentiel du retournement temporel pour le CND par ondes acoustiques guidées de structures immergées.

Contexte du sujet :

Le développement de la filière des réacteurs nucléaires de quatrième génération refroidis au sodium liquide conduit à anticiper les opérations de contrôle des structures et composants immergés dans le sodium liquide (fluide chaud et opaque).

Une étude est réalisée au sein du laboratoire pour vérifier les performances d'une inspection depuis l'extérieur, en utilisant des ultrasons qui traverseraient l'enveloppe des circuits sodium pour réaliser ces contrôles non destructifs.

Description du sujet :

Dans le cadre d'une thèse en cours, la faisabilité de ce contrôle à travers écran(s), avec des ondes guidées bien adaptées pour se propager en limitant leur atténuation, a été démontrée par des simulations numériques et des essais sur des maquettes en acier immergées en eau.

Plusieurs pistes doivent maintenant être investiguées pour établir les performances de la méthode.

Le présent stage contribue à compléter la modélisation de la propagation des ondes ultrasonores dans un domaine multicouches (alternance de matériaux solides et liquides), afin de tester l'effet de différents paramètres (géométrie, source ultrasonore...) sur la détection de défauts dans ces structures. Il permettra d'avancer sur l'établissement des conditions les plus favorables au Contrôle Non Destructif des structures en acier.

En particulier, le potentiel de la technique de retournement temporel des ondes ultrasonores sera évalué, par une approche utilisant les modélisations numériques développées dans le travail précédent. Elle sera mise en œuvre pour des configurations d'une et deux plaques immergées, tout d'abord en simulation numérique puis en phase expérimentale.

Les essais en eau seront réalisés sur les maquettes existantes (plusieurs niveaux d'échelle), avec les moyens d'essais du CEA et du LMA, en intégrant l'utilisation de capteurs ultrasonores mono et multi-éléments.

Les conclusions de cette étude serviront de base à un éventuel futur travail de thèse.

Domaines de spécialité requis :

Elève en dernière année d'École d'ingénieur généraliste ou mécanique, ou en 2^{ème} année de Master mécanique et/ou instrumentation et/ou acoustique.

Moyens informatiques mis en œuvre :

Logiciel multiphysique (COMSOL).

Logiciel CND par ultrasons (CIVA).

Compétences générales souhaitées :

Mécanique, acoustique (ultrasons).

Esprit d'initiative.

Durée du stage : 5 à 6 mois.