



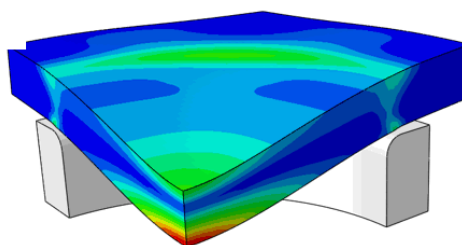
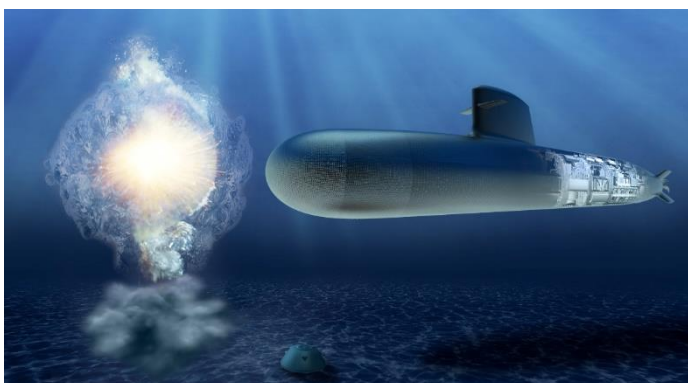
Thèse CIFRE NAVAL GROUP – CEMEF Mines Paris, Université PSL
Analyse et modélisation de la rupture ductile de coques de sous-marins sous chargements complexes

Contexte Industriel

Maître d'œuvre industriel, concepteur et intégrateur d'ensemble des navires armés et des systèmes de combat, Naval Group est le leader européen du naval de défense et un acteur majeur dans le monde. Grâce à des savoir-faire et des moyens industriels exceptionnels, il conçoit, réalise, intègre, maintient en service, démantèle et déconstruit des sous-marins nucléaires lanceurs d'engins (SNLE) et des sous-marins d'attaque et navires de surface.

Dans la phase de conception des sous-marins, des analyses spécifiques sur la tenue de la coque sont réalisées au regard des chargements exceptionnels tels que les collisions, les impacts et les agressions militaires. Dans le cadre d'un programme de recherche financé par la DGA, Naval Group propose un poste de doctorat, encadré par l'équipe de recherche CSM (Mécanique Numérique des Solides) du CEMEF, sur la modélisation avancée de la rupture ductile des aciers de coque soumis à un chargement dynamique et intense. Les travaux comportent un volet expérimental (aussi bien sur éprouvettes de laboratoire que des structures) et un volet numérique (implémentation de lois de comportement et modélisation de la fissuration).

Le doctorant ou la doctorante employé(e) par Naval Group dans le cadre d'un contrat Cifre sera partie prenante du programme de recherche et échangera avec des experts de différents domaines techniques de DGA, du CEMEF et de Naval Group et aura toute latitude pour développer ses compétences techniques et transverses.



Description du sujet

Afin de répondre à la problématique industrielle proposée par Naval Group, le travail de thèse consistera à :

- Mettre en place un modèle numérique (logiciel Abaqus) permettant de modéliser les 2 configurations d'étude (pressions dynamiques générées lors d'une explosion sous-marine et collisions/impacts avec des navires ou torpilles) ;
- Sur la base des trajets de chargement subis par la matière, établir un protocole expérimental de caractérisation mécanique permettant d'identifier des lois de comportement élastoplastiques adaptées aux cas de chargements ;
- Proposer une méthodologie de caractérisation et de modélisation de l'endommagement ductile issu des cas de chargement précédemment identifiés.
- Développer, au travers de méthodes phase field, la modélisation de l'endommagement et de la rupture ;
- Valider les modèles développés sur la base d'essais d'explosion mis en place par Naval Group.

Compétences développées

Ce sujet pluridisciplinaire permettra au doctorant de développer ses compétences dans les domaines de la science et la mécanique non-linéaire des matériaux métalliques ainsi que de la modélisation numérique sous chargements complexes.

Ce projet s'inscrit dans une collaboration à long terme entre Naval Group et le CEMEF Mines Paris et comportera 2 thèses et 2 post-docs.

Profils recherchés

Diplômé d'une école d'ingénieur ou titulaire d'un Master2, le candidat devra posséder des compétences solides en mécanique des matériaux et en modélisation numérique par éléments finis. Il devra également présenter un goût prononcé pour l'expérimentation, l'observation et l'analyse par des techniques expérimentales de pointe. Son dynamisme, sa rigueur, sa capacité à travailler en équipe dans un contexte multidisciplinaire et ses compétences en anglais seront également des qualités importantes pour la sélection.

Lieu

Cette thèse se déroulera au Centre de mise en forme des Matériaux (CEMEF), à Sophia-Antipolis et de nombreuses missions seront prévues au sein de Naval Group (sites de Nantes ou de Cherbourg).

Démarrage de la thèse

A partir de Mai 2022

Candidatures

Les candidatures devront être envoyées aux encadrants ci-dessous et devront comprendre : un CV, une lettre de motivation, les relevés de notes des 3 dernières années et 1 ou 2 lettres de recommandation d'enseignants ou de tuteurs de stage.

Encadrants

Pierre Olivier BOUCHARD (CEMEF, Mines Paris) : pierre-olivier.bouchard@minesparis.psl.eu

Bruno Leblé (Naval Group) : bruno.leble@naval-group.com