Détail de l'offre : Stage Numérique - Effet du Taux d'Écrouissage sur la Rupture Fragile de Mini-Éprouvettes de Ténacité H/F

Recruteur	CEA
Adresse	1
Code postal	91190
Ville	GIF SUR YVETTE
Référence	2024-30850
Titre de l'offre	Stage Numérique - Effet du Taux d'Écrouissage sur la Rupture Fragile de Mini-Éprouvettes de Ténacité H/F
Description de la mission	Le CEA est un acteur majeur de la recherche, au service des citoyens, de l'économie et de l'Etat.

Il apporte des solutions concrètes à leurs besoins dans quatre domaines principaux : transition énergétique, transition numérique, technologies pour la médecine du futur, défense et sécurité sur un socle de recherche fondamentale. Le CEA s'engage depuis plus de 75 ans au service de la souveraineté scientifique, technologique et industrielle de la France et de l'Europe pour un présent et un avenir mieux maîtrisés et plus sûrs.

Implanté au coeur des territoires équipés de très grandes infrastructures de recherche, le CEA dispose d'un large éventail de partenaires académiques et industriels en France, en Europe et à l'international.

Les 20 000 collaboratrices et collaborateurs du CEA partagent trois valeurs fondamentales :

- La conscience des responsabilités
- La coopération
- La curiosité

La température de transition fragile-ductile d'un matériau est déterminée historiquement par la réalisation d'essais de résilience (éprouvettes Charpy), qui permettent de mesurer l'énergie nécessaire pour rompre par choc une éprouvette de géométrie normalisée en fonction de la température. En complément, des éprouvettes de ténacité (éprouvettes CT ou PCVN), qui permettent de quantifier le chargement critique d'un essai quasi-statique conduisant à la propagation d'une fissure, également en fonction de la température, sont testées afin de vérifier la cohérence de la démarche. Ces campagnes d'essais de ténacité permettent la construction d'une courbe de référence appelée « Master Curve » qui donne des valeurs enveloppes de la ténacité KIc en fonction de la température.
Ces essais de ténacité sont généralement réalisés sur des géométries standardisées, de type Compact Tension (CT) ou Precracked Charpy V-Notch (PCVN). Leur géométrie est normalisée, notamment leur épaisseur : typiquement, les CT existent sous différentes dimensions homothétiques dont l'épaisseur varie (50 mm pour les éprouvettes CT-2T, 25.4 mm pour les -1T, 12.5 mm pour les -0.5T), et les PCVN ont une section de 10x10 mm□.
Depuis une dizaine d'années et dans différents secteurs industriels, d'importantes études sont menées à l'international afin de qualifier un nouveau type de géométrie, appelé mini-CT, CT4 ou encore CT-0.16T. Cette nouvelle éprouvette miniaturisée, dont les dimensions sont toujours homothétiques aux CT conventionnelles, a une épaisseur de seulement 4 mm, ce qui permet une réduction très importante du volume de matériau utilisé. Cela présente plusieurs avantages, comme par exemple les possibilités de (i) usiner des mini-CT directement dans des demi-éprouvettes CT ou PCVN déjà testées (et donc de revaloriser de la matière potentiellement précieuse) ; (ii) élargir les bases de données expérimentales en multipliant ainsi les points de données ; (iii) caractériser plus finement des zones métallurgiques particulières ; (iv) pouvoir mettre plus d'éprouvettes dans les réacteurs expérimentaux (destinés à étudier l'effet de l'irradiation sur les matériaux).
Un des verrous à l'utilisation de ces éprouvettes est la transférabilité des données de ténacité aux géométries CT et PCVN. Il s'agit de valider que les grandeurs mesurées puissent être directement utilisées ou d'établir les corrections nécessaires à leur utilisation.
Les principaux objectifs de ce stage sont les suivants :
S'approprier la démarche numérique et les outils de simulation déjà mis en place.
Proposer et implémenter une loi de comportement permettant d'étudier la réponse mécanique des matériaux étudiés, de façon à paramétriser les grandeurs d'intérêt.

Mettre en oeuvre un modèle probabiliste de rupture fragile pour évaluer l'effet de la variation des propriétés de traction (limite d'élasticité et taux d'écrouissage) sur la probabilité de rupture des géométries étudiées (CT12.5 et mini-CT).
Déterminer, à partir de la modélisation, les décalages de température de transition et les comparer à ceux des données expérimentales.
Le.a candidat.e devra avoir suivi une formation orientée vers la simulation numérique par éléments finis, la programmation et l'algorithmique. Des appétences pour les applications pratiques requérant un sens physique pertinent, notamment en mécanique et/ou science des matériaux, seraient appréciées. Des connaissances en langage de programmation Python sont conseillées. Une maîtrise de la mécanique de la rupture serait un plus. Le.a stagiaire devra être force de proposition et curieux.se de nature.
Ce stage permettra de développer des compétences en modélisation du comportement non linéaire des aciers, en simulations par éléments finis, et en mécanique non linéaire de la rupture. Par ailleurs, il permettra d'acquérir une vision globale sur le fonctionnement de la R&D dans un centre d'excellence international.
Compétences : simulation numérique, mécanique, lois de comportement, calculs par éléments finis, programmation, algorithmique, rédaction
Mots-clés : mécanique de la rupture, ténacité, mini-éprouvette, acier, master-curve, transition ductile-fragile.Pour postuler cliquer ici.

Type de contrat	Stage
Télétravail	Non spécifié
Localisation	91400, SACLAY
Pays	Array
Expérience	Expérimenté (3-10 ans)
Profil	Ingénieur d’exploitation/ fabrication/ produit/ production
Secteur	71 - Activités d'architecture et d'ingénierie ; activités de contrôle et analyses techniques