



## Proposition de sujet de thèse - Contrats Doctoraux 2017-2020

<b>Titre du sujet</b>	<b>Modélisation et simulation de l'endommagement fragile d'assemblages céramiques</b>
<b>Responsable (s)</b>	Olivier DALVERNY +33 (5) 62 44 27 29      olivier.dalverny@enit.fr Hélène WELEMANE +33 (5) 62 44 29 47      helene.weleman@enit.fr
<b>Laboratoire</b>	Laboratoire Génie de Production – ENI de Tarbes

### Description du sujet

#### **Contexte**

La conception et la réalisation de systèmes technologiques optimisés passe de plus en plus par le développement de structures pluri-techniques intégrant différentes fonctions et associant pour cela des éléments de nature variée. Dans le domaine spatial mais aussi en électronique de puissance, on trouve ainsi nombre de pièces céramiques liées par divers procédés (brasage, frittage, frettage) à des éléments métalliques de propriétés physiques et mécaniques très différentes. Lorsque ces systèmes sont soumis à des niveaux élevés de chargements thermomécaniques, ces hétérogénéités génèrent des sur-contraintes importantes au sein des assemblages qui peuvent amener à des endommagements irrémédiables des structures.

Dans ce cadre, le travail de thèse proposé vise à l'étude numérique par simulation des champs de contraintes et de déformations au sein d'assemblages types soumis à des conditions de chargements thermique et mécanique de forte intensité. Le LGP travaille depuis plusieurs années sur la modélisation de l'endommagement par microfissuration des matériaux fragiles (bétons, roches ou céramiques) avec prise en compte des effets d'ouverture ou de fermeture des fissures (effets unilatéraux). A cette fin, un modèle original a été développé dans le cadre de la thèse de C. Goidescu<sup>1</sup>. Nous nous intéressons à l'extension de ce modèle pour répondre au cas des chargements thermomécaniques.

#### **Objectifs**

Les travaux associés à cette thèse consistent à modéliser l'endommagement résultant du comportement thermomécanique d'assemblages brasés ou frettés et s'articulent autour de plusieurs thèmes concernant la mécanique des matériaux et la modélisation thermomécanique. L'ensemble du travail est découpé selon les trois étapes ci-après :

Etape 1 : La première étape consiste en un bilan bibliographique du comportement à l'endommagement des matériaux fragiles sous sollicitations thermo-mécaniques. Un recensement des divers modèles existants et des méthodes d'intégration numérique de ces modèles sera effectué.

Etape 2 : Le second point important vise au développement d'une nouvelle modélisation de l'endommagement intégrant les effets et évolutions typiques du contexte thermo-mécanique. L'idée originale est ici d'étendre le modèle existant<sup>1</sup> à la prise en compte des aspects thermiques (et couplés thermiques-mécaniques) en s'appuyant pour cela sur des considérations issues de l'homogénéisation des milieux fissurés.

Etape 3 : Dans une dernière étape, il s'agira de traiter l'intégration du modèle à un code de calcul de structures par éléments finis. Des cas tests servant à la validation de la procédure seront développés puis des modèles numériques de jonctions brasées ou frettées sollicitées thermo-mécaniquement seront élaborés à partir de la bibliographie et de bases de données d'essais effectués au laboratoire.

<sup>1</sup> Modèle de Weleman, Cormery et Goidescu : Weleman H., Goidescu C., Isotropic brittle damage and unilateral effect, Comptes Rendus Mécanique, vol. 338, N°5, pp. 271-276, 2010.

**Profil & Conditions**

- Étudiant titulaire d'un Master 2 Recherche ou Bac+5 avec stage en laboratoire de recherche spécialité Mécanique/Génie Mécanique ayant de solides connaissances dans les domaines de la mécanique des matériaux et de la modélisation.
- L'étudiant sera basé au LGP de l'École Nationale d'Ingénieurs de Tarbes (ENIT).

**Personnes à contacter**

Envoyer CV, lettre de motivation et lettre de recommandations à [olivier.dalverny@enit.fr](mailto:olivier.dalverny@enit.fr) et [helene.weleman@enit.fr](mailto:helene.weleman@enit.fr)

**Mots clés :** thermomécanique, mécanique des matériaux, endommagement, lois de comportement, modélisation par éléments finis.