

Implémentation d'une méthode d'identification de champs mécaniques basée sur l'Erreur en Relation de Comportement

Tarik Madani, LMGC

Yann Monerie, LMGC

Stéphane Pagano, LMGC

Céline Péliissou, IRSN

Bertrand Wattrisse, LMGC

Mots-clés : Problèmes inverses, Erreur en relation de comportement, Mesures de champs, Corrélation d'images Numériques (DIC)

Ce travail vise à apporter certains éléments de réponse concernant la compréhension des mécanismes d'endommagement et de rupture des milieux hétérogènes. La méthode numérique retenue pour décrire ce comportement est l'approche par éléments finis cohésifs-volumiques qui repose sur la notion de modèles de zones cohésives. Pour identifier ces lois, on se propose d'estimer des réponses mécaniques localement adoucissantes et de faire porter l'adoucissement uniquement par les éléments cohésifs.

Pour cela, il est nécessaire de pouvoir estimer localement le champ de contrainte afin d'accéder à l'énergie de déformations développée par la structure. On propose d'estimer ces champs par une méthode d'identification utilisant les données cinématiques. La méthode proposée se base sur la minimisation d'une fonctionnelle de type "Erreur en Relation de Comportement" dépendant de deux familles de paramètres : le champ de contrainte et les propriétés matérielles (élasticité, plasticité, endommagement).

Les principaux avantages de cette méthode sont que l'écriture de la fonction-cot est fondée sur une approche variationnelle et que la fonctionnelle est séparément convexe. Cette dernière propriété assure toujours l'existence d'un minimum et justifie l'utilisation d'une méthode de relaxation pour la minimisation de la fonctionnelle.

La méthode d'identification de propriétés élastoplastique, a été développée pour des écrouissages cinématiques multi-linéaires hétérogènes sur des problèmes plans.

Dans un premier temps, la procédure d'identification par analyse inverse a été utilisée afin de déterminer les champs de contraintes et les champs de propriétés hétérogènes pour un comportement élastoplastique en utilisant des données numériques obtenues par un calcul direct que l'on a considéré comme des données expérimentales.

Dans un deuxième temps, l'identification du champ de propriétés matérielles sur une éprouvette ayant subi un pré-écrouissage contrôlé a permis de valider expérimentalement la méthode sur une situation mécanique hétérogène et d'accéder à une description locale du comportement du matériau.

Tarik Madani, LMGC, Univ. Montpellier, CNRS, Montpellier, France.

`tarik.madani@umontpellier.fr`

Yann Monerie, LMGC, Univ. Montpellier, CNRS, Montpellier, France.

`yann.monerie@umontpellier.fr`

Stéphane Pagano, LMGC, Univ. Montpellier, CNRS, Montpellier, France.

`stephane.pagano@umontpellier.fr`

Céline Péliissou, Institut de Radioprotection et de Sreté Nucléaire, IRSN/PSN-RES/SEMIA/LPTM, BP3-13115 Saint-Paul-lez-Durance Cedex, France

`celine.pelissou@irsn.fr`

Bertrand Wattrisse, LMGC, Univ. Montpellier, CNRS, Montpellier, France.

`bertrand.wattrisse@umontpellier.fr`