
IDENTIFICATION DES CONTRAINTES MÉCANIQUES PAR DDI : UNE APPROCHE SANS MODÈLE BASÉE SUR LES MESURES DE CHAMP

Adrien Leygue*¹

¹Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique (GeM) – Ecole Centrale de Nantes – 1 rue de la
Noe, BP 92101, F-44321 Nantes Cedex 3, France, France

Résumé

Mots clés : Data-Driven Identification (DDI), mesure de champ, mécanique des matériaux
L'identification du comportement mécanique des matériaux à partir de mesures de champ
hétérogènes repose classiquement sur des modèles de comportement : on suppose que le
comportement du matériau d'intérêt suit une relation choisie à priori dont on va identifier
les paramètres.

De nombreuses variantes existent pour cette procédure d'identification où on va minimiser
l'écart entre certaines prédictions du modèle et une valeur connue ou mesurée (1).

Dans cette contribution, on présente la DDI (2), une méthode d'identification sans modèle
qui permet d'estimer les contraintes mécaniques sans recourir à un modèle de comportement
explicite. La méthode exploite :

1. la redondance des états de déformation et de contrainte qu'on peut observer pour des
chargements complexes,
2. l'admissibilité statique des champs recherchés qui contraint le problème mathématique.

L'indétermination des champs de contraintes (liée par exemple à un champ de contrainte
auto-équilibré) est levée par une approche de clustering des données.

Nous illustrons d'abord la méthode sur l'exemple simple d'un treillis de trois barres avant de
généraliser au cas 3D. Les propriétés de la DDI (convergence, erreur,...)(3) et son potentiel
seront discutées et illustrées sur des données réelles et synthétiques.

Références:

- (1) S. Avril, M. Bonnet, A.-S. Bretelle, Overview of identification methods of mechanical parameters based on full-field measurements, *Exp. Mech.*, 48 (2008), pp. 381–402.

*Intervenant

- (2) A. Leygue, M. Coret, J. Réthoré, L. Stainier, E. Verron, Data-based derivation of material response, *Comput. Methods Appl. Mech. Eng.*, 331 (2018), pp. 184–196.
- (3) A. Leygue, Uniqueness criterion and error estimation for Data-Driven Identification, *C. R. Mécanique*, 2025.