

# ANALYSE NUMERIQUE ET EXPERIMENTALE DE L'AMORTISSEMENT DES POUTRES STRATIFIERS

## DAMPING ANALYSIS OF CROSS -PLY LAMINATS BEAMS

Mustapha Assarar <sup>a,b</sup>, Abderrahim El Mahi <sup>b</sup>, Jean-Marie Berthelot <sup>c</sup> et Youssef Sefrani<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Laboratoire des Activités Physiques et Sportives de l'Université du Maine, Avenue Olivier Messiaen, 72085 Le Mans Cedex 9.

<sup>b</sup> Laboratoire d'Acoustique de l'Université du Maine, Avenue Olivier Messiaen, 72085 Le Mans Cedex 9.  
[Mustapha.assarar.etu@univ-lemans.fr](mailto:Mustapha.assarar.etu@univ-lemans.fr)  
[Abderrahim.elmahi@univ-lemans.fr](mailto:Abderrahim.elmahi@univ-lemans.fr)

<sup>c</sup> Institut Supérieur des Matériaux et Mécaniques Avancés 44, Avenue F. A. Bartholdi, 72000 Le Mans  
[jmberthelot@ismans.fr](mailto:jmberthelot@ismans.fr)

<sup>d</sup> Faculté de Génie Mécanique, Université d'Alep, Syrie.  
[youssefsefrani@voila.fr](mailto:youssefsefrani@voila.fr)

### RESUME

Dans ce travail nous proposons une analyse expérimentale et numérique par élément finis des vibrations des poutres en matériaux composites de différentes orientations. Elles sont constituées de fibres de verre et de la résine époxyde. Les essais expérimentaux sont effectués en flexion dans le cas d'une extrémité encastree et l'autre est libre. L'analyse numérique est effectuée par la méthode des éléments finis en utilisant des éléments basés sur la théorie classique des stratifiés. Les différentes énergies élémentaires emmagasinées dans le stratifié sont calculées à partir des résultats obtenus par les éléments finis. L'amortissement global de la poutre stratifié en fonction de la fréquence est ensuite évalué à partir de ces énergies. La confrontation des résultats numériques et expérimentaux sont en bonne concordances.

**MOTS CLES :** Vibration, Amortissement, Composites, Flexion

### ABSTRACT

The paper presents a procedure to evaluate the dynamic damped behaviour of unidirectional glass fibre composite beams in flexural vibrations. A set of experimental dynamic tests were carried out in order to investigate the natural frequencies and modal shapes. These results are used to evaluate the damping factors. These damping factors are then used as input to a damped dynamic analysis by the finite element method. A good agreement between numerical and experimental results was obtained for both used materials. Thus, it is possible to validate the proposed procedure to evaluate dynamic damped behaviour of unidirectional composite beams.

**KEYWORDS:** Vibrations, Damping, Composites, Flexural