

Étude de la perte de rigidité locale d'un matériau par mesures de champs de pentes

Jin-Hwan KIM

Les panneaux composites sont susceptibles de subir des endommagements causés par des impacts en vol (oiseaux...) ou en maintenance (outils...). Ces endommagements sont habituellement peu visibles sur la face impactée et il y a nécessité d'avoir des procédures de détection de ces endommagements. La présente étude a pour objectif d'identifier non seulement la position mais également la réduction locale de rigidité au sein d'une zone endommagée d'une plaque mince composite. Pour cela, des mesures de champs de pentes par déflectométrie sont couplées à une technique d'identification inverse dédiée au traitement des mesures de champs : la méthode des champs virtuels. Cette méthode se base sur l'écriture de l'équilibre global via le principe des travaux virtuels. Elle a été adaptée ici pour identifier des rigidités spatialement variables. Deux paramétrisations ont été étudiées : discrète (par morceaux) et continue (polynômes).

L'exposé présentera la procédure, sa validation sur des simulations puis des résultats expérimentaux. Ces résultats confirment le potentiel de la méthode dans différents cas. Néanmoins, elle est mise en défaut lorsque l'hypothèse de distribution linéaire des déformations dans l'épaisseur n'est plus vérifiée, ce qui est le cas d'un délaminage unique sur le plan moyen de la plaque, par exemple. Ce cas de figure est heureusement assez éloigné d'un endommagement par impact réel et un premier résultat sur plaque impactée le confirme (voir ci-dessous).

Ce travail s'est effectué en collaboration étroite avec le groupe ACCIS de l'université de Bristol, dirigé par le Professeur Michael R. Wisnom (<http://www.bristol.ac.uk/composites/>).



Figure 1 – Dispositif expérimental

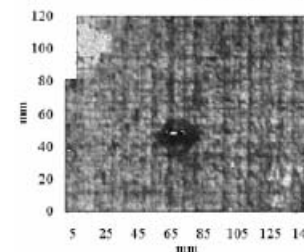


Figure 2a – C_Scan d'une plaque impactée

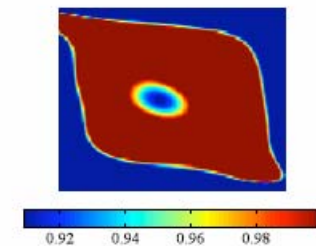


Figure 2b – Carte de réduction de rigidité