

DM de Propriétés Mécaniques Pol. & Composites (Juillet 2016)1 : Exploitation d'un essai de pelage DCB

Un essai de pelage DCB est réalisé sur une éprouvette de largeur $b=20$ mm et d'épaisseur $e_p=2$ mm. Des décharges sont réalisées régulièrement. On donne les valeurs d'efforts et de déplacements des deux points P8 et P9 de la figure 2 : $F_8 = 28$ N ; $F_9 = 25$ N ; $U_8 = 5,2$ mm ; $U_9 = 6,35$ mm.

Entre P8 et P9, le délaminage est mesuré optiquement et donne : $a_8 = 98,3$ mm et $a_9 = 109,2$ mm

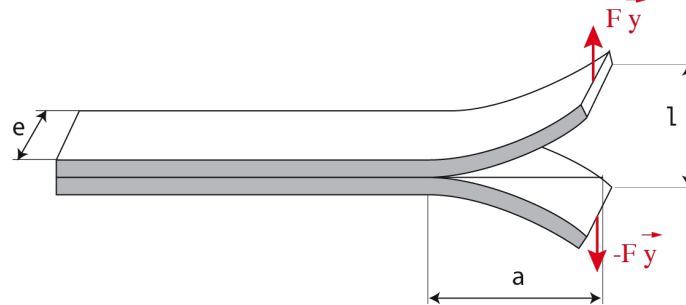


Fig. 1 : Schéma du montage DCB.

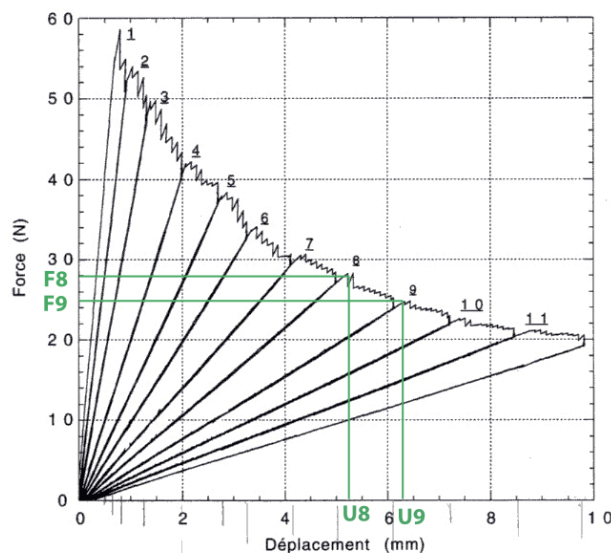


Fig. 2 : Courbe d'essai DCB.

- 1°) Comment vérifier qu'il n'y avait pas eu de contrainte interne libérée lors du délaminage.
- 2°) Peut on en déduire qu'il n'y avait pas de contrainte interne dans le matériau (justifier) ?
- 3°) A partir des données de force, de déplacement et d'avancée de fissures, calculer le taux de Restitution d'énergie critique entre P8 et P9 de la figure 2.
- 4°) A partir de la courbe d'essai Fig. 2, donner une estimation en Joules, de l'énergie dissipée par le matériau lors de l'ensemble de cet essai.
- 5°) Le cas étudié est maintenant celui d'une éprouvette mal réalisée, dont la partie au dessus de l'interface pré-délaminée est plus épaisse que celle du dessous. Par exemple, le papier de prédélaminage a été décalé d'un pli par rapport à l'interface centrale. Le déroulement de l'essai est identique, mais l'éprouvette ne reste pas horizontale car la flexion est plus prononcée du coté le plus mince. Mais l'avancée de fissure est toujours mesurée localement et correctement (utilisation d'une caméra). Dans ce cas, la démarche d'identification de l'énergie surfacique nécessaire pour faire avancer la fissure est elle toujours valable ? Justifier votre réponse.
- 6°) Quelle est l'influence de ce défaut sur le type de paramètre identifié ?

11 : Analyse d'un mouton

1°) Cours : Pourquoi les essais classiques de résilience sont ils réalisés à plusieurs températures ?

2°) Cours : Pourquoi la résilience classique n'est pas une grandeur intrinsèque au matériau ?

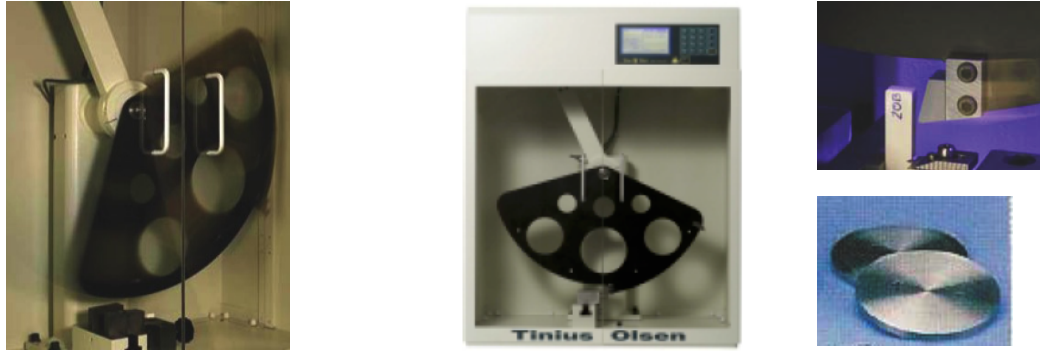


Figure 3 : Mouton Pendule, masses et impact IZOD.

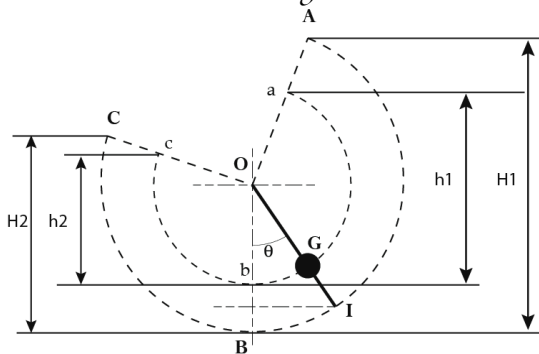


Figure 4 : Schéma du mouton pendule de la fig. 3

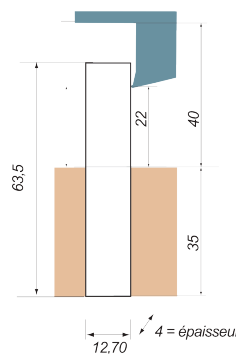


Figure 5 : Schéma du mouton pendule de la fig. 3

Le Mouton pendule présenté (fig.3) a la particularité d'avoir un impacteur placé sur la périphérie d'un tronçon de disque et indépendant de la position des masses dont on distingue les emplacements sur la photo. Dans la modélisation de ce système, il y a donc un décalage entre la position du centre de gravité du système pesant et la position de l'impacteur. Sur le schéma (fig. 4). O est le centre de rotation ; G est centre de gravité de l'ensemble mobile ; I est le point d'impact du marteau sur la pièce. On note $R = OI = 300$ mm le rayon entre le centre de rotation et l'impacteur.

Le rayon $r = OG$ du centre de gravité de l'ensemble mobile est fonction des masses et de leur position. Les masses additives placées près du centre (petits trous) ou près de l'impacteur (grands trous) permettent de faire varier les masses totales mobiles, mais avec les modifications du centre de gravité données dans la première ligne du tableau (Tab. 1). Les hauteurs de lâchés possibles correspondent soit à $\theta_1 = 150$ degrés, soit à $\theta_2 = 100$ degrés.

3°) Pour caractériser les capacités du mouton, remplir le tableau 1 des énergies disponibles en fonction des masses et position initiale. Donner la relation permettant de réaliser ces calculs.

Masse totale et rayon r	Pas de masse ajoutée M = 0,9 (kg) r = 150 mm	Masses près du centre M = 3,2 (kg) r = 120 mm	2 Masses près de l'impacteur M = 5 (kg) r = 200 mm	3 Masses près de l'impacteur M = 6,3 (kg) r = 210 mm
Angle de lâché				
$\theta_1 = 100^\circ$	(J)	(J)	(J)	(J)
$\theta_2 = 160^\circ$	(J)	(J)	(J)	(J)

Tab 1 : Données des masses totales et des rayons r correspondants.

4°) Pour réaliser l'essai IZOD sur une éprouvette polymère décrite figure 5, on souhaite que l'énergie absorbée soit comprise entre 40% et 80% de l'énergie totale. La résilience attendu IZOD ISO180/1U (sans entaille) sur ce polymère est de 50 KJ/m^2 . Quelles sont les configurations possibles du mouton ?

5°) Quelles sont les vitesses du point d'impact du marteau avec l'éprouvette (en m/s) au moment du choc pour les différentes conditions possibles (masse et angle initial) ?