

Chapitre 14 - Composites

EXERCICE 14-11

a) Rupture ou non des fibres à la rupture du composite

Le facteur de forme s des fibres est égal à $2l/d$, où $2l$ et d sont respectivement la longueur des fibres et leur diamètre. Pour les fibres considérées, ce facteur s est égal à : $s = 10/0,2 = 50$.

Pour le composite considéré, la valeur critique du facteur s^* est donnée par l'équation 14.26 et, avec les valeurs numériques données, on obtient :

$$s^* = R_{mf} / 2\tau = 2100/20 = 105 \quad (1)$$

Puisque le facteur de forme s des fibres est inférieur à sa valeur critique s^* , on se trouve dans le cas présenté à la figure 14.7c du livre et la contrainte maximale dans les fibres n'atteindra jamais la résistance à la traction de celles-ci. La courbe de traction du composite aura l'allure de celle présentée à la figure 14.8a pour de faibles valeurs de s . La rupture du composite sera due à celle de la matrice, **les fibres ne se rompent pas** dans un tel cas.

b) Longueur critique des fibres

Pour que le facteur s atteigne sa valeur critique (cas présenté à la fig. 14.7b du livre), il faut que la longueur des fibres vérifie l'équation 1 ci-dessus (éq. 14.26 du livre). La longueur critique $2l^*$ des fibres devra donc être égale à :

$$2l^* = ds^* = 0,2 \times 105 = 21 \text{ mm}$$

$2l^* = 21 \text{ mm}$

c) Mode de rupture du composite si $2l \geq 2l^*$

Ces conditions sont illustrées par la figure 14.7a du livre. Dans un tel cas, la contrainte maximale dans les fibres peut être atteinte au cours d'un essai de traction et **il y aura rupture des fibres (F)**.