

Chapitre 4 – Matériaux sous contrainte

EXERCICE 4-12

a) Contrainte pour satisfaire la condition énergétique

L'équation 4.31 résume la condition énergétique :

$$\sigma_{\text{nom}} \geq \sqrt{\frac{2E\gamma_s}{\pi a}}$$

Avec les données, on obtient : $\sigma_{\text{nom}} \geq 115,6 \text{ MPa}$

$$\sigma_{\text{nom}} \geq 115,6 \text{ MPa}$$

b) Contrainte pour satisfaire la condition mécanique

Il faut que la contrainte locale σ_y soit égale à la résistance théorique à la traction du verre soit à 1/10 de son module d'Young E :

$$\sigma_y \geq E/10 \quad \text{avec} \quad \sigma_y = K_t \sigma_{\text{nom}}$$

où $K_t = 1 + 2\sqrt{\frac{a}{r}}$ est le facteur de concentration de contrainte associé à la fissure.

Avec les données, on obtient : $\sigma_{\text{nom}} \geq 75,85 \text{ MPa}$

$$\sigma_{\text{nom}} \geq 75,9 \text{ MPa}$$

c) Rupture sous 120 MPa

La contrainte appliquée σ étant supérieure aux deux valeurs critiques calculées ci-dessus, **il y aura donc rupture de la plaque de verre.**