

Chapitre 13 – Céramiques

EXERCICE 13-10

Vous disposez de pièces en céramique vitreuse qui doivent subir des variations brusques de température au cours de leur utilisation. On suppose qu'à l'occasion d'un choc thermique très sévère, la surface de la pièce change instantanément de température et qu'il n'y pas d'échange de chaleur avec le cœur de la pièce. La céramique vitreuse a les propriétés suivantes :

Résistance à la traction : $(R_m)_t = 80 \text{ MPa}$

Résistance à la compression : $(R_m)_c = 150 \text{ MPa}$

Coefficient de dilatation : $\alpha = 6,7 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

Module d'Young : $E = 80 \text{ GPa}$

Coefficient $f(\nu)$: $f(\nu) = 1$

- Calculez la déformation élastique (en %) et la contrainte (en MPa) apparaissant à la surface de la pièce si celle-ci est portée très rapidement à $260 \text{ }^\circ\text{C}$ à partir de la température ambiante ($20 \text{ }^\circ\text{C}$).
- Dans ces conditions, y aura-t-il rupture de la pièce s'amorçant à sa surface ?
- À partir de quelle température θ (en $^\circ\text{C}$) y aura-t-il rupture de la pièce s'amorçant à sa surface si la pièce est brusquement refroidie de la température θ jusqu'à la température ambiante (20°C) ?