

Double vitrage

1./ $x = 0 \text{ mm}$, $T_{\text{ext}} = 3,0^\circ\text{C}$

$x = 24 \text{ mm}$, $T_{\text{int}} = 19,0^\circ\text{C}$

2./ Soit T_e' la température de la face intérieure de la vitre externe.

Comme le flux thermique est en tout point identique (peu importe le courant électrique)

$$\varphi = \frac{T_e' - T_{\text{ext}}}{R_{\text{th vitre}}} \Leftrightarrow \underline{T_e' = \varphi \times R_{\text{th vitre}} + T_{\text{ext}}}$$

$$T_e' = 62,2 \text{ W} \times 1,4 \times 10^{-3} \text{ K} \cdot \text{W}^{-1} + 3,0^\circ\text{C} = 3,1^\circ\text{C}$$

Cette variation de température est très petite. Elle est confirmée sur le graphique.

3./ $\underline{R_{\text{th total}} = \frac{T_{\text{int}} - T_{\text{ext}}}{\varphi}}$

$$\underline{\text{AN}} \quad R_{\text{th total}} = \frac{19,0^\circ\text{C} - 3,0^\circ\text{C}}{62,2 \text{ W}} = 0,26^\circ\text{C} \cdot \text{W}^{-1}$$

4./ $\varphi' = \frac{T_{\text{int}} - T_{\text{ext}}}{R_{\text{vitre}}}$

$$\underline{\text{AN}} \quad \varphi' = \frac{19,0^\circ\text{C} - 3,0^\circ\text{C}}{8,3 \times 10^{-3}^\circ\text{C} \cdot \text{W}^{-1}} = 1,92 \times 10^3 \text{ W}$$

5./ $\frac{\varphi'}{\varphi} = \frac{1,92 \times 10^3 \text{ W}}{62,2 \text{ W}} = 31$ Avec un simple vitrage le flux est 31 fois plus important.

6./ $\frac{T_{\text{int}} - T_{\text{ext}}}{\varphi} = \frac{T_e' - T_{\text{ext}}}{\varphi} + \frac{T_e'' - T_e'}{\varphi} + \frac{T_{\text{int}} - T_e''}{\varphi}$

$$\text{donc } R_{\text{th totale}} = R_{\text{th verre}} + R_{\text{th air}} + R_{\text{th verre}} = 2 R_{\text{th verre}} + R_{\text{th air}}$$

$$\text{donc } \underline{R_{\text{th air}} = R_{\text{th totale}} - 2 R_{\text{th verre}}}$$

$$\underline{\text{AN}} \quad R_{\text{th air}} = 0,26 \text{ K} \cdot \text{W}^{-1} - 2 \times 1,4 \times 10^{-3} \text{ K} \cdot \text{W}^{-1} = 0,257 \text{ K} \cdot \text{W}^{-1}$$

C'est l'air qui assure l'isolation thermique.

7./ $R_{\text{th béton}} > R_{\text{th double vitrage}}$