

On ne considère que des régimes permanents.

L'intérieur d'une pièce à la température T_1 est séparée de l'extérieur à la température $T_2 < T_1$ par une paroi vitrée de surface S et d'épaisseur e , orthogonale à l'axe Ox , et dont le verre a une conductivité thermique k .

En plus de la conduction, on doit tenir compte des échanges superficiels entre le verre et l'air extérieur. Une surface S de verre à la température T_S échange avec l'air à la température T_a le flux

$$\Phi_s = h.S.(T_S - T_a) \quad h > 0$$

On considèrera la température du verre à l'interface intérieure égale à T_1 .

1. Exprimer la résistance thermique R_v en fonction de λ , S et e .
2. Exprimer la résistance thermique R_s modélisant les phénomènes de convection en fonction de S et h .
3. Exprimer le flux thermique à travers le vitrage.
4. Par temps calme, $h_1 = 5 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ alors que par grand vent $h_2 = 100 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$. Déterminer les pertes relatives dues au vent.
5. Déterminer puis calculer dans les deux cas la température à la surface externe de la vitre.

AN : $T_1 = 290 \text{ K}$; $T_2 = 270 \text{ K}$; $e = 3 \text{ mm}$; $k = 1,2 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$