

I. 1. On applique la définition $\Phi = S \times \varphi$ pour chacune des surfaces

Paroi	Toiture	Vitrage	Porte	Murs
Surface (m ²)	125,00	10,00	6,00	96,50
Densité linéaire de flux thermique (W.m ⁻²)	21,9	25,0	21,5	13,6
Flux thermique (W)	2,74 kW	250W	129 W	1,31 kW

2. On additionne tous les flux thermiques pour trouver la puissance totale perdue : 6,92 kW. ce qui donne aussi la puissance du chauffage nécessaire pour maintenir la température constante si on considère qu'il n'y a pas d'autres sources des pertes thermiques.

II. Connaissant l'écart de température $q_i - q_e = 19 - 10 = 9^\circ\text{C}$ on calcule $U = \frac{\varphi}{(\theta_i - \theta_e)}$ et $R = \frac{(\theta_i - \theta_e)}{\varphi}$ pour chaque colonne

Paroi	Toiture	Vitrage	Porte	Murs
Surface (m ²)	125,00	10,00	6,00	96,50
Coefficient de transmission thermique U (W.m ⁻² .K ⁻¹)	2,43	2,78	2,39	1,51
Résistance thermique pour 1 m ² (m ² .K.W ⁻¹)	0,411	0,360	0,419	0,662

III1. On ajoute la résistance pour 1m² de l'isolant à celle du mur, calculée au II. La résistance pour 1m² de l'isolant est égale à $\frac{e}{\lambda} = \frac{0,080}{0,047} = 1,7 \text{ m}^2.\text{K}.\text{W}^{-1}$.

La résistance du mur une fois recouvert d'isolant est $R' = 1,7 + 0,662 = 2,4 \text{ m}^2.\text{K}.\text{W}^{-1}$

2. Avec les mêmes valeurs de température on calcule $\varphi' = \frac{(\theta_i - \theta_e)}{R'} = 3,8 \text{ W}.\text{m}^{-2}$ puis

$\Phi = S \times \varphi = 96,5 \times 3,8 = 228 \text{ W}$

3. On calcule la puissance de chauffage comme à la question I en utilisant la nouvelle valeur de flux thermique calculée pour les murs. On obtient 3,3 kW.

IV. On utilise $\Delta\theta = \frac{e}{\lambda} \times \varphi' = \frac{0,08}{0,047} \times 3,8 = 6,5 \text{ }^\circ\text{C}$.