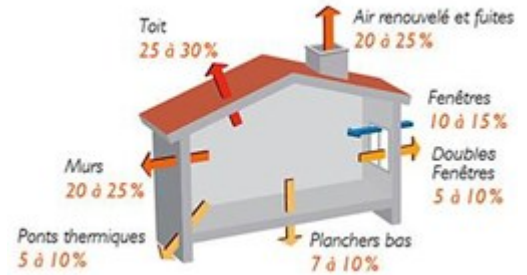


La fenêtre !!! C'est pas Versailles ici !!

Il existe dans les régions montagneuses des dispositifs appelés double-fenêtre utilisés pour atténuer les pertes de chaleur (ou transfert thermique). Il s'agit de deux fenêtres simples en verre, séparées d'une dizaine de centimètres.

Ce dispositif relève-t-il d'un choix esthétique ou énergétique ?



Document 1 : Matériaux de construction.

L'époque est révolue où plus le mur était épais, plus l'isolation était performante. C'est la résistance thermique R_{th} des matériaux utilisés qui importe.

Celle-ci dépend de la conductivité thermique λ_{th} du matériau, de son épaisseur e et de l'aire S de sa surface :

$$R_{th} = \frac{e}{\lambda_{th} \times S}$$

- ✚ R_{th} : Résistance thermique (en $K \cdot W^{-1}$) ;
- ✚ e : Epaisseur de la paroi (en m) ;
- ✚ S : Aire de la paroi (en m^2) ;
- ✚ λ_{th} : Conductivité thermique du matériau (en $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$).

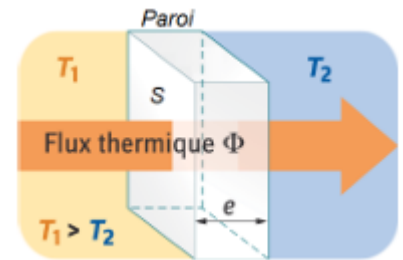
Remarque :

La résistance thermique d'une paroi constituée de plusieurs matériaux accolés est additive.

Documents 2 : Flux thermique

Le flux thermique Φ caractérise la vitesse du transfert thermique par conduction à travers la paroi. Il dépend de la différence de température $T_1 - T_2$ (en K) entre les deux faces, mais également de la résistance thermique R_{th} du matériau constituant la paroi

$$\Phi = \frac{T_1 - T_2}{R_{th}}$$



Document 3 : Conductivité thermique λ_{th} de quelques matériaux

Matériau	Air sec	Laine de verre	Bois	Placoplâtre	Verre	Béton plein
λ_{th} (en $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$)	0,025	0,040	0,10 à 0,35	0,46	1,2	1,7

Questions

- Exploiter la formule donnée dans le document 1 afin d'identifier l'influence de différentes grandeurs sur la valeur de la résistance thermique.
- Vérifier l'homogénéité de cette formule.
- Calculer la résistance thermique d'une simple fenêtre simple vitrage en verre ayant une épaisseur de 5 mm et une surface d'1 m^2 .
- Calculer la résistance thermique d'une double fenêtre, sachant que les 2 fenêtres, distantes de 20 cm, ont les mêmes caractéristiques que celle données dans la question 3.
- Comparer le flux thermique d'une double fenêtre à celui d'une fenêtre simple vitrage. Conclure en indiquant si le choix entre ces deux possibilités est esthétique ou énergétique et en précisant le(s) mode(s) de transfert thermique qui n'a (n'ont) pas été pris en compte dans cette étude.