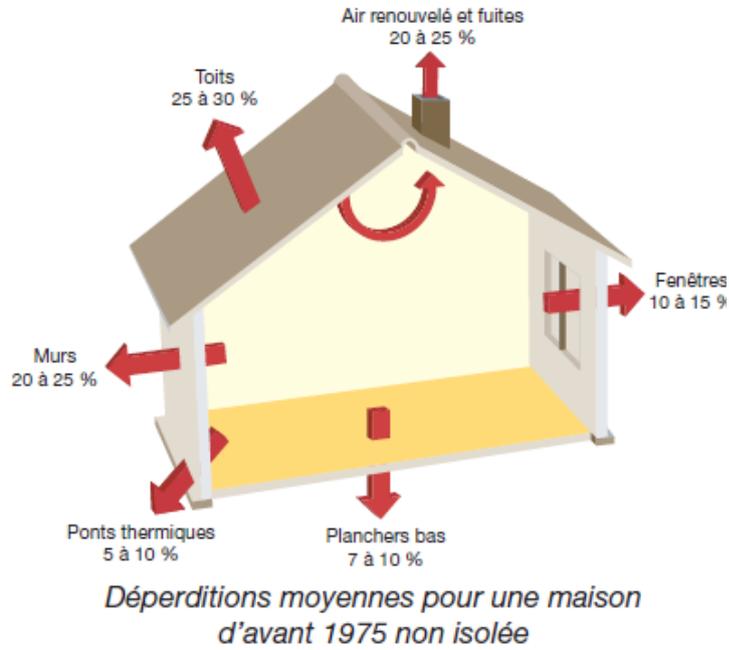


Activité : Quels sont les transferts thermiques associés à une habitation

Doc 1. : Déperditions d'énergie



Doc 2. : Coupe d'une toiture



Doc 3. : Thermographie de la maison



Doc 4. : La résistance thermique

La résistance thermique est définie à partir de la conductivité thermique par la formule :

$$R_{th} = e / (\lambda \times S)$$

avec : e , l'épaisseur en m

λ , la conductivité thermique en $W.m^{-1}.K^{-1}$

S , la surface d'échange en m^2

La résistance thermique est additive c'est-à-dire que la résistance thermique d'un matériau constitué de couches successives de matériaux est égale à la somme des résistances thermique de ces matériaux.

Doc 5. : Des conductivités thermiques

Matériaux	Conductivité thermique ($\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$), valeurs pour une température de 20°C
Air sous pression atmosphérique	0,0262
Amiante	0,168
Béton	0,92
Bois de chêne	0,16
Brique en terre cuite	0,84
Carbone	129
Contreplaqué	0,11
Cuivre	390
Fer	80
Laine	0,05
Liège	0,04
Marbre	0,30
Paille	0,04
Tuile en terre sèche	0,85
Verre	1,2

La conductivité thermique mesure la quantité d'énergie thermique échangée pendant une seconde par mètre d'épaisseur de matériau pour une variation de température de 1°C .

QUESTIONS

1. Quel est le matériau le plus conducteur thermiquement parmi ceux donnés dans le tableau du Doc 5. ?
2. Comment évolue la résistance thermique en fonction de la conductivité thermique ? Justifier.
3. Que mesure la résistance thermique ? quelle est son unité ?
4. Calculer la résistance thermique R_{th1} de cette toiture constituée de tuiles en terre sèche d'épaisseur $e_1 = 3$ cm, d'air d'épaisseur $e_2 = 5$ cm, de laine d'épaisseur $e_3 = 10$ cm et de contreplaqué d'épaisseur $e_4 = 2$ cm. On prendra comme surface du toit : $S = 60$ m².

5. Quelle serait la résistance thermique R_{th2} de cette toiture sans la laine ?

6. Quel est le pourcentage de perte énergétique en moins avec la laine ?

7. Calculer le flux thermique ϕ entre l'extérieur et l'intérieur de la maison au travers de la toiture sachant que le flux thermique, mesuré en Watt, est proportionnel à la variation de température $T_{chaude} - T_{froide}$. On suppose que la température dans la maison est de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ et la température de l'extérieur est égale à $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

8. Où se font les déperditions en énergie les plus importantes d'après le **Doc 3** ? retrouve-t-on les résultats du **Doc 1** ?