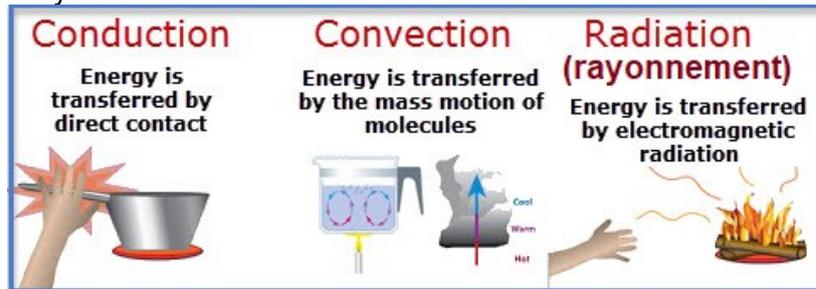
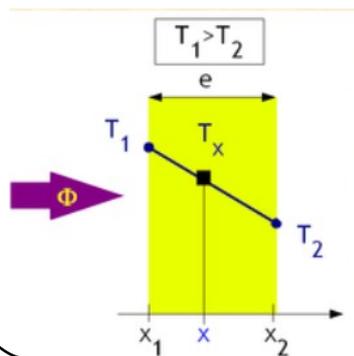


A savoir

La chaleur se transmet suivant trois processus fondamentaux: la conduction, la convection, le rayonnement.



Le flux thermique se comporte dans un circuit thermique comme le courant électrique dans un circuit électrique. Un matériau conducteur de la chaleur sera caractérisé par sa **Résistance Thermique R_{th}**



Loi de la conduction
Thermique

$$\Delta T = R_{th} \cdot \Phi$$

$$R_{th} = \frac{e}{\lambda}$$

e = épaisseur du matériau (m)
 λ = conductivité thermique
(en $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$)

Exercice N°1 (Isolation)

Pour réaliser l'isolation thermique d'un chalet, on a le choix entre deux matériaux.

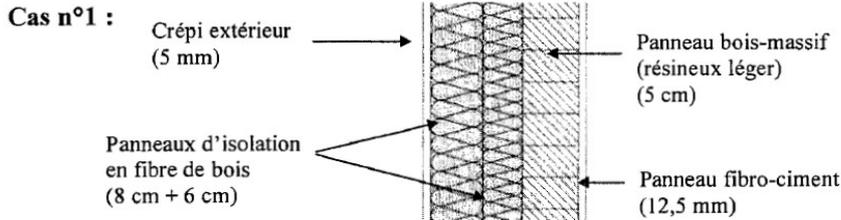
Les caractéristiques des deux matériaux proposés sont données dans le tableau ci-dessous.

	Épaisseur e en mm	Résistance thermique r en $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Panneau de laine de verre	85	2,50
Panneau de polystyrène	100	2,63

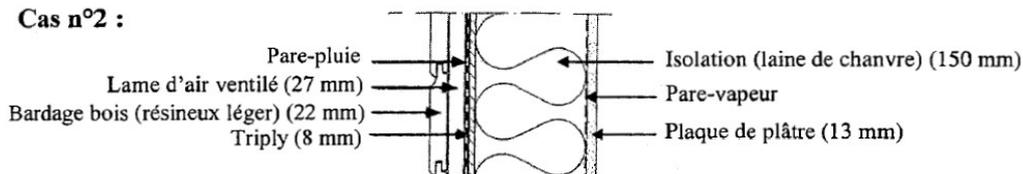
- Calculer le coefficient de conductibilité thermique λ de la laine de verre proposée.
- Calculer, à $10^{-1} m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$ près, la résistance thermique d'un panneau de laine de verre de 100 mm d'épaisseur.
- A épaisseur égale, indiquer lequel de ces deux matériaux est le meilleur isolant thermique. Justifier la réponse.

Exercice N°2 (Isolation bâtiment)

Les murs extérieurs de la maison en bois massif que vous allez construire ont les caractéristiques suivantes :



Un client soutient que l'isolation thermique des murs est meilleure dans le cas d'une maison à ossature bois dont la structure est la suivante :



(Remarque : le pare-pluie et le pare-vapeur jouent un rôle négligeable dans l'isolation)

- Dans les deux cas proposés, calculer, à $0,01 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$ la résistance thermique R des murs.
- Indiquer si l'affirmation du client est exacte. Justifier la réponse.

Données : Conductivités thermiques des matériaux :

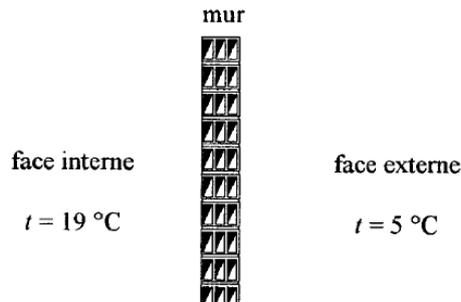
Matériau	Résineux léger	Crépi	Fibre de bois	Fibro-ciment	Air ventilé	Triply	Laine de chanvre	Plâtre
$\lambda \text{ (W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}\text{)}$	0,130	1,65	0,044	0,650	0,500	0,140	0,040	0,450

On rappelle : La résistance thermique totale R du mur est égale à la somme des résistances élémentaires

- Résistance superficielle intérieure du mur : $r_i = 0,11 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$
- Résistance superficielle extérieure du mur : $r_e = 0,06 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$

Exercice N°3 (Isolation bâtiment)

Afin de réaliser des travaux d'isolation thermique, on souhaite placer du polystyrène expansé sur la face interne d'un mur.



- Dans quel sens se fait le transfert de chaleur ?
 - Selon quel mode (rayonnement, conduction ou convection) se propage essentiellement la chaleur à travers le mur ?
- La résistance thermique mesure l'aptitude du matériau à s'opposer au passage de la chaleur :
Le polystyrène expansé possède une conductivité thermique de $0,039 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{°C})$.
Calculer la résistance thermique d'une plaque de polystyrène d'épaisseur $e = 2 \text{ cm}$.