

## Ch14. ISOLATION THERMIQUE

### Isolation thermique (Sujet FESSIC transformé)

On considère une habitation parallélépipédique de longueur  $L = 10,0$  m, de largeur  $\ell = 10,0$  m dont la hauteur des murs est  $H = 3,0$  m. La capacité thermique de cette habitation est  $C = 700$  kJ.K<sup>-1</sup>.

La résistance thermique de l'ensemble des parois (murs + sol + toit) est  $R_{th} = \frac{e}{\lambda \cdot S}$  où  $e$  : épaisseur en m,

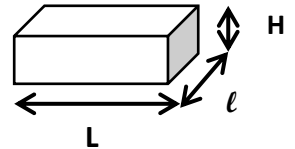
$\lambda$  : conductivité thermique en W.m<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup> et  $e / \lambda = 6,4$  m<sup>2</sup> K W<sup>-1</sup> et  $S$  correspond à la surface totale des parois en m<sup>2</sup>.

Données : Expression du flux thermique :  $\varphi = \frac{\Delta T}{R_{th}}$  avec  $\varphi$  en watt et  $\Delta T$  en K.

- 1) Montrer que la résistance thermique de l'habitation est  $2,0 \cdot 10^{-2}$  K.W<sup>-1</sup>.
- 2) Calculer le flux thermique dont l'habitation est le siège, lorsque la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur est de  $10,0^\circ\text{C}$ .
- 3) Calculer l'énergie perdue par l'habitation au bout de 10 h en kJ.
- 4) La quantité d'énergie nécessaire en kJ pour obtenir une augmentation de température de  $0,5^\circ\text{C}$  dans l'habitation est-elle égale à  $0,35$  MJ.

### CORRECTION :

**1) Résistance thermique de l'habitation :**  $R_{th} = \frac{e}{\lambda \cdot S}$  or



$$S_{\text{murs}} = (L \cdot H \cdot 2) + (\ell \cdot H \cdot 2) = 2H(L + \ell) = 2 \cdot 3,0 \cdot (10,0 + 10,0) = 120 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{sol}} = S_{\text{toit}} = L \cdot \ell = 10,0 \cdot 10,0 = 100 \text{ m}^2$$

$$\text{Surface totale} = S_{\text{murs}} + 2 S_{\text{sol}} = 120 + 2 \cdot 100 = 320 \text{ m}^2$$

$$R_{th} = \frac{e}{\lambda \cdot S} = \frac{6,4}{320} = \frac{3,2}{160} = \frac{1,6}{80} = \frac{0,40}{20} = \frac{0,20}{10} = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ K.W}^{-1}.$$

**2) Flux thermique lorsque la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur est de  $10,0^\circ\text{C}$  :**

$$\varphi = \frac{\Delta T}{R_{th}} = \frac{10}{2,0 \cdot 10^{-2}} = 5,0 \cdot 10^2 \text{ W}$$

**3) Calculer l'énergie perdue par l'habitation au bout de 10 h en kJ.**

Par définition :  $\varphi = \frac{Q}{\Delta t}$  soit  $Q = \varphi \cdot \Delta t$  or  $\varphi = 5,0 \cdot 10^2 \text{ W}$  et  $\Delta t = 10 \text{ h} = 10 \cdot 3600 \text{ s}$  donc

$$Q = 5,0 \cdot 10^2 \cdot 10 \cdot 3600 = 1,8 \cdot 10^7 \text{ J} = 1,8 \cdot 10^4 \text{ kJ}.$$

**4) Quantité d'énergie nécessaire en kJ pour obtenir une augmentation de température de  $0,5^\circ\text{C}$  dans cette habitation.**

. Donnée : La capacité thermique de cette habitation est  $C = 700$  kJ.K<sup>-1</sup>.

$$Q = C \cdot \Delta T = 700 \cdot 0,5 = 350 \text{ kJ} = 0,35 \text{ MJ}$$

## Ch14. ISOLATION THERMIQUE

### Isolation thermique (Sujet FESSIC transformé)

On considère une habitation parallélépipédique de longueur  $L = 10,0$  m, de largeur  $\ell = 10,0$  m dont la hauteur des murs est  $H = 3,0$  m. La capacité thermique de cette habitation est  $C = 700 \text{ kJ.K}^{-1}$ .

La résistance thermique de l'ensemble des parois (murs + sol + toit) est  $R_{th} = \frac{e}{\lambda.S}$  où  $e$  : épaisseur en m,

$\lambda$  : conductivité thermique en  $\text{W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$  et  $e / \lambda = 6,4 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$  et  $S$  correspond à la surface totale des parois en  $\text{m}^2$ .

Données : Expression du flux thermique :  $\varphi = \frac{\Delta T}{R_{th}}$  avec  $\varphi$  en watt et  $\Delta T$  en K.

- 1) Montrer que la résistance thermique de l'habitation est  $2,0.10^{-2} \text{ K.W}^{-1}$ .
- 2) Calculer le flux thermique dont l'habitation est le siège, lorsque la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur est de  $10,0^\circ\text{C}$ .
- 3) Calculer l'énergie perdue par l'habitation au bout de 10 h en kJ.
- 4) La quantité d'énergie nécessaire en kJ pour obtenir une augmentation de température de  $0,5^\circ\text{C}$  dans l'habitation est-elle égale à 0,35 MJ.

## Ch14. ISOLATION THERMIQUE

### Isolation thermique (Sujet FESSIC transformé)

On considère une habitation parallélépipédique de longueur  $L = 10,0$  m, de largeur  $\ell = 10,0$  m dont la hauteur des murs est  $H = 3,0$  m. La capacité thermique de cette habitation est  $C = 700 \text{ kJ.K}^{-1}$ .

La résistance thermique de l'ensemble des parois (murs + sol + toit) est  $R_{th} = \frac{e}{\lambda.S}$  où  $e$  : épaisseur en m,

$\lambda$  : conductivité thermique en  $\text{W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$  et  $e / \lambda = 6,4 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$  et  $S$  correspond à la surface totale des parois en  $\text{m}^2$ .

Données : Expression du flux thermique :  $\varphi = \frac{\Delta T}{R_{th}}$  avec  $\varphi$  en watt et  $\Delta T$  en K.

- 1) Montrer que la résistance thermique de l'habitation est  $2,0.10^{-2} \text{ K.W}^{-1}$ .
- 2) Calculer le flux thermique dont l'habitation est le siège, lorsque la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur est de  $10,0^\circ\text{C}$ .
- 3) Calculer l'énergie perdue par l'habitation au bout de 10 h en kJ.
- 4) La quantité d'énergie nécessaire en kJ pour obtenir une augmentation de température de  $0,5^\circ\text{C}$  dans l'habitation est-elle égale à 0,35 MJ.

## Ch14. ISOLATION THERMIQUE

### Isolation thermique (Sujet FESSIC transformé)

On considère une habitation parallélépipédique de longueur  $L = 10,0$  m, de largeur  $\ell = 10,0$  m dont la hauteur des murs est  $H = 3,0$  m. La capacité thermique de cette habitation est  $C = 700 \text{ kJ.K}^{-1}$ .

La résistance thermique de l'ensemble des parois (murs + sol + toit) est  $R_{th} = \frac{e}{\lambda.S}$  où  $e$  : épaisseur en m,

$\lambda$  : conductivité thermique en  $\text{W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$  et  $e / \lambda = 6,4 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$  et  $S$  correspond à la surface totale des parois en  $\text{m}^2$ .

Données : Expression du flux thermique :  $\varphi = \frac{\Delta T}{R_{th}}$  avec  $\varphi$  en watt et  $\Delta T$  en K.

- 1) Montrer que la résistance thermique de l'habitation est  $2,0.10^{-2} \text{ K.W}^{-1}$ .
- 2) Calculer le flux thermique dont l'habitation est le siège, lorsque la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur est de  $10,0^\circ\text{C}$ .
- 3) Calculer l'énergie perdue par l'habitation au bout de 10 h en kJ.
- 4) La quantité d'énergie nécessaire en kJ pour obtenir une augmentation de température de  $0,5^\circ\text{C}$  dans l'habitation est-elle égale à 0,35 MJ.

## Ch14. ISOLATION THERMIQUE

### Isolation thermique (Sujet FESSIC transformé)

On considère une habitation parallélépipédique de longueur  $L = 10,0$  m, de largeur  $\ell = 10,0$  m dont la hauteur des murs est  $H = 3,0$  m. La capacité thermique de cette habitation est  $C = 700 \text{ kJ.K}^{-1}$ .

La résistance thermique de l'ensemble des parois (murs + sol + toit) est  $R_{th} = \frac{e}{\lambda.S}$  où  $e$  : épaisseur en m,

$\lambda$  : conductivité thermique en  $\text{W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$  et  $e / \lambda = 6,4 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$  et  $S$  correspond à la surface totale des parois en  $\text{m}^2$ .

Données : Expression du flux thermique :  $\varphi = \frac{\Delta T}{R_{th}}$  avec  $\varphi$  en watt et  $\Delta T$  en K.

- 1) Montrer que la résistance thermique de l'habitation est  $2,0.10^{-2} \text{ K.W}^{-1}$ .
- 2) Calculer le flux thermique dont l'habitation est le siège, lorsque la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur est de  $10,0^\circ\text{C}$ .
- 3) Calculer l'énergie perdue par l'habitation au bout de 10 h en kJ.
- 4) La quantité d'énergie nécessaire en kJ pour obtenir une augmentation de température de  $0,5^\circ\text{C}$  dans l'habitation est-elle égale à 0,35 MJ.