

1/ Citez 4 domaines où la domotique peut intervenir dans la gestion d'une habitation

- a) Eclairage - confort acoustique b) Chauffage - gestion de l'énergie
c) Sécurité - Surveillance d) Climatisation - ouverture des volets

2/ citez 4 composantes d'une installation domotique

- a) La centrale de commande b) l'écran de contrôle
c) Pilotage à distance d) Détecteurs et actionneurs

3/ Donnez les avantages et les inconvénients d'un échangeur de chaleur à plaques

- a/ Avantages : Compact - très bon coefficient de transfert thermique
b/ Inconvénients : Pression de travail limitée - faible écart de température

4/ Un échangeur de chaleur est un dispositif permettant de transférer de l'énergie thermique d'un fluide vers un autre

Vrai ☒ , faux ☐

5/ La résistance thermique d'un matériau caractérise sa capacité à :

- Arrêter le transfert de chaleur réalisé par conduction ou convection. ☐
- Ralentir le transfert de chaleur réalisé par conduction ☒

6/ L'échangeur est utilisé pour réchauffer un liquide ou un gaz ☒ , pour refroidir un liquide ou un gaz ☒

7/ Dans l'échangeur de chaleur à Co-courant:

- les deux fluides sont disposés parallèlement et vont dans le même sens ☒
- les deux fluides vont dans des sens opposés. ☐
- Un des deux fluides fait un demi-tour dans un conduit plus large, ☐

8/ Un pont thermique à un apport positif ou négatif dans un bilan thermique ? négatif

9/ Donnez deux exemples de pont thermique.

les joints de portes et fenêtres - la jonction entre la dalle et le mur
la jonction entre 2 murs -

1/ Citez 4 domaines où la domotique peut intervenir dans la gestion d'une habitation

- a) Eclairage - confort acoustique b) chauffage - gestion de l'énergie
c) Sécurité d) climatisation - ouverture des volets

2/ citez 4 composantes d'une installation domotique

- a) La centrale de commande b) l'écran de contrôle
c) Pilotage à distance d) Détecteurs et actionneurs

3/ Donnez les avantages et les inconvénients d'un échangeur de chaleur à plaques

- a/ Avantages : compact - très bon coefficient de transfert thermique
b/ Inconvénients : Pression de travail limitée - faible écart de température

4/ Un échangeur de chaleur est un dispositif permettant de transférer de l'énergie thermique d'un fluide vers un autre

Vrai ☒ , faux ☐

5/ La résistance thermique d'un matériau caractérise sa capacité à :

- Arrêter le transfert de chaleur réalisé par conduction ou convection. ☐
- Ralentir le transfert de chaleur réalisé par conduction ☒

6/ L'échangeur est utilisé pour réchauffer un liquide ou un gaz ☒ , pour refroidir un liquide ou un gaz ☒

7/ Dans l'échangeur de chaleur à Co-courant:

- les deux fluides sont disposés parallèlement et vont dans le même sens ☒
- les deux fluides vont dans des sens opposés. ☐
- Un des deux fluides fait un demi-tour dans un conduit plus large, ☐

8/ Un pont thermique à un apport positif ou négatif dans un bilan thermique ? négatif

9/ Donnez deux exemples de pont thermique.

les joints de portes et fenêtres - la jonction entre la dalle et le mur
la jonction entre 2 murs -

Exercice :

Le mur d'un local de commerce est constitué de l'intérieur vers l'extérieur par :

- Une cloison constituée de plaques de plâtre avec une résistance thermique pour 1m^2 noté $R_{p1} = 0.7 \text{ m}^2\text{C} / \text{w}$
- Une couche de polystyrène expansé d'épaisseur $e_p = 10 \text{ cm}$ et de conductivité thermique $\lambda_p = 0.04 \text{ w/mC}$
- Un mur en béton d'épaisseur $e_b = 30 \text{ cm}$, et de conductivité thermique $\lambda_b = 1.9 \text{ w/mC}$
- des plaques en calcaire ferme de résistance thermique $R_c = 0.06 \text{ m}^2\text{C} / \text{w}$.

Les températures ambiantes interne et externe sont respectivement $T_i = 22^\circ\text{C}$ et $T_e = 42^\circ\text{C}$, les résistances thermiques superficielles intérieure et extérieure sont respectivement

$R_i = 0.05 \text{ m}^2\text{C/w}$, et $R_e = 0.13 \text{ m}^2\text{C/w}$.

1/ quelle est l'épaisseur des plaques de calcaire ferme si la conductivité du calcaire ferme est $\lambda_c = 0.8 \text{ w/mC}$

2/ calculer la résistance thermique totale pour 1 m^2 de ce mur.

3/ calculer le coefficient de transmission surfacique K de ce mur.

4/ calculer le flux thermique surfacique à travers ce mur.

5/ calculer les températures superficielles intérieure et extérieure T_{si} et T_{se} .

Solution Exercice :

$$1/ R = \frac{e}{\lambda} \Rightarrow e = \lambda R = 0.06 \cdot 0.8 = 0.048 \text{ m} = \boxed{4.8 \text{ cm}}$$

$$2/ R_T = R_{p1} + \frac{e}{\lambda_p} + \frac{e_b}{\lambda_b} + R_c + R_i + R_e = 0.7 + \frac{0.1}{0.04} + \frac{0.3}{1.9} + 0.06 + 0.05 + 0.13 = \boxed{3.598 \text{ m}^2 \frac{\text{K}}{\text{W}}}$$

$$3/ K = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{3.598} = 0.278 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{C}}, \quad \boxed{K = 0.278 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{C}}}$$

$$4/ \Phi = K (T_{\text{chaud}} - T_{\text{froid}}) = 0.278 (42 - 22) = 5.559 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$\boxed{\Phi = 5.559 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}}$$

$$5/ \Phi = \frac{1}{R_e} (T_e - \theta_{se}) \rightarrow \theta_{se} = T_e - \Phi R_e = 42 - 5.559 \cdot 0.13 = 41.28^\circ\text{C}$$

$$\boxed{\theta_{se} = 41.28^\circ\text{C}}$$

$$\Phi = \frac{1}{R_i} (\theta_{si} - T_i) \rightarrow \theta_{si} = T_i + \Phi R_i = 22 + 5.559 \cdot 0.05 = 22.28^\circ\text{C}$$

$$\boxed{\theta_{si} = 22.28^\circ\text{C}}$$

Exercice :

Le mur d'un local de commerce est constitué de l'intérieur vers l'extérieur par :

- Une cloison constituée de plaques de plâtre avec une résistance thermique pour 1 m^2 noté $R_{p1} = 0.7 \text{ m}^2\text{C} / \text{w}$
- Une couche de polystyrène expansé d'épaisseur $e_p = 10 \text{ cm}$ et de conductivité thermique $\lambda_p = 0.04 \text{ w/mC}$
- Un mur en béton d'épaisseur $e_b = 30 \text{ cm}$, et de conductivité thermique $\lambda_b = 1.9 \text{ w/mC}$
- des plaques en calcaire ferme de résistance thermique $R_c = 0.06 \text{ m}^2\text{C} / \text{w}$.

Les températures ambiantes interne et externe sont respectivement $T_i = 22^\circ\text{C}$ et $T_e = 42^\circ\text{C}$, les résistances thermiques superficielles intérieure et extérieure sont respectivement

$R_i = 0.05 \text{ m}^2\text{C/w}$, et $R_e = 0.13 \text{ m}^2\text{C/w}$.

1/ quelle est l'épaisseur des plaques de calcaire ferme si la conductivité du calcaire ferme est $\lambda_c = 0.8 \text{ w/mC}$

2/ calculer la résistance thermique totale pour 1 m^2 de ce mur.

3/ calculer le coefficient de transmission surfacique K de ce mur.

4/ calculer le flux thermique surfacique à travers ce mur.

5/ calculer les températures superficielles intérieure et extérieure T_{si} et T_{se} .

Solution Exercice :

$$1/ R = \frac{e}{\lambda} \Rightarrow e = \lambda R = 0.06 \cdot 0.8 = 0.048 \text{ m} = \boxed{4.8 \text{ cm}}$$

$$2/ R_T = R_{p1} + \frac{e}{\lambda_p} + \frac{e_b}{\lambda_b} + R_c + R_i + R_e = 0.7 + \frac{0.1}{0.04} + \frac{0.3}{1.9} + 0.06 + 0.05 + 0.13 = \boxed{3.598 \text{ m}^2 \frac{\text{K}}{\text{W}}}$$

$$3/ K = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{3.598} = 0.278 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{C}}, \quad \boxed{K = 0.278 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{C}}}$$

$$4/ \Phi = K (T_{\text{chaud}} - T_{\text{froid}}) = 0.278 (42 - 22)$$

$$\boxed{\Phi = 5.559 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}}$$

$$5/ \Phi = \frac{1}{R_e} (T_e - \theta_{se}) \rightarrow \theta_{se} = T_e - \Phi R_e = 42 - 5.559 \cdot 0.13$$

$$\boxed{\theta_{se} = 41.28^\circ\text{C}}$$

$$\Phi = \frac{1}{R_i} (\theta_{si} - T_i) \rightarrow \theta_{si} = T_i + \Phi R_i = 22 + 5.559 \cdot 0.05$$

$$\boxed{\theta_{si} = 22.28^\circ\text{C}}$$