

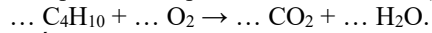
## ENTRAÎNEMENT : THERMIQUE

### EXERCICE 1

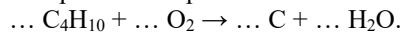
Donner la formule générale d'un hydrocarbure.

### EXERCICE 3

1. Équilibrer l'équation-bilan suivante (combustion complète) :



2. Équilibrer l'équation-bilan suivante (combustion incomplète) :



Pour les propositions suivantes, cocher la (ou les) bonne(s) réponses.

### EXERCICE 4

Le propane ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) est utilisé pour les chaudières pour chauffer les maisons.

1. Que lui faut-il de plus pour brûler ?

2. Si la chaudière est dans une pièce insuffisamment ventilée, que risque-t-il de se produire ?

3. Tous les ans, il y a des accidents souvent mortels avec les poêles à combustible. Expliquer l'origine de ces décès.

### EXERCICE 5

La norme RT2012 des maisons BBC (bâtiments basse consommation) impose une résistance thermique des murs notée  $R$  supérieure ou égale à  $4 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$

On choisit comme isolant la laine de verre ( $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ).

On envisage de mettre 15 cm de laine de verre sur ces murs.

La maison respectera-t-elle la norme la norme RT2012 des maisons BBC ?

### EXERCICE 6

On monte une maison dont les murs extérieurs sont en brique type Eco'bric.

Les dimensions d'une brique sont, en mm, longueur = 570, épaisseur = 200 et hauteur = 300.

1. Pour cette construction, dans quel sens et selon quel mode (rayonnement, conduction, convection) se fait le transfert de chaleur ?

2. La résistance thermique de la brique est  $R = 0,63 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$ . Calculer la conductivité thermique de ce matériau.



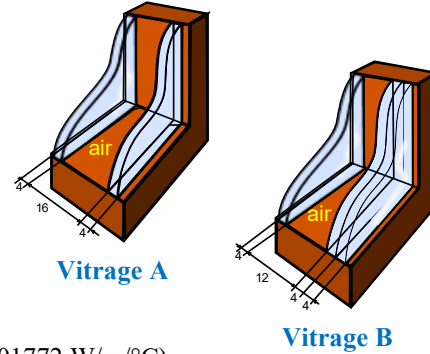
### EXERCICE 7

On se propose d'étudier l'isolation thermique de deux vitrages A et B utilisant des plaques de verres de 4 mm d'épaisseur. Les deux vitrages ont même épaisseur (24 mm).

1. Calculer la résistance thermique de chaque vitrage, sachant que les conductivités thermiques  $\lambda$  sont de  $0,025 \text{ W/m}^\circ\text{C}$  pour l'air et  $0,81 \text{ W/m}^\circ\text{C}$  pour le verre. Arrondir les résultats à  $0,01 \text{ m}^2\cdot\text{C/W}$ .

2. Quel vitrage assure la meilleure isolation thermique ?

3. On remplace l'air par un gaz rare, l'argon ( $\lambda = 0,01772 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ ) dans le vitrage A. A-t-on augmenté de façon significative l'isolation ?



### EXERCICE 8

La résistance thermique de la brique creuse de 20 cm d'épaisseur est égale à  $0,39 \text{ m}^2/\text{K/W}$ . Calculer la valeur de sa conductivité thermique. Arrondir le résultat à  $10^{-3}$ .

### EXERCICE 9

Pour isoler thermiquement le faux plafond d'un magasin, on pose au-dessus des plaques de plâtre une couche de laine de verre de 20 cm d'épaisseur. L'épaisseur des plaques de plâtre est de 13 mm.

La conductivité thermique de la laine de verre est  $\lambda_l = 0,010 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ .

La conductivité thermique du plâtre est  $\lambda_p = 0,35 \text{ W/m}^\circ\text{C}$

1. Calculer la résistance thermique totale du faux plafond et la conductance thermique. Arrondir les valeurs au dixième.

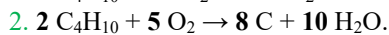
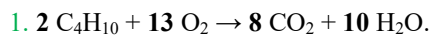
2. Calculer la puissance thermique si la température du local est de  $20^\circ\text{C}$  et la température au-dessus du faux plafond est de  $8^\circ\text{C}$ , sachant que l'aire totale du local est égale à  $70 \text{ m}^2$ .

### CORRIGÉ

#### Exercice 1

La formule générale d'un hydrocarbure est  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ .

#### Exercice 3



#### Exercice 4

1. Il lui faut de l'oxygène, qu'il trouve dans l'air environnant.
2. La combustion sera incomplète, et il y aura risque de production de monoxyde de carbone et de carbone.
3. Le monoxyde de carbone produit lors d'une combustion incomplète est un gaz mortel.

#### Exercice 5

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

$$R = \frac{0,15}{0,035} \approx 4,3.$$

Oui, la norme BBC sera respectée, car  $4,3 > 4$ .

### Exercice 6

1. Le transfert se fait toujours du chaud vers le froid. La chaleur se propage à travers les murs, donc à travers un solide : il s'agit donc d'un transfert thermique par conduction.
2. L'épaisseur est 200 mm soit 0,2 m.

$$R = \frac{e}{\lambda}, \text{ donc } \lambda = \frac{e}{R}.$$

$$\lambda = \frac{0,2}{0,63} = 0,317 \text{ W/m}^\circ\text{C}.$$

### Exercice 7

1. Pour le vitrage A :

$$R = \sum \frac{e}{\lambda} = \frac{e_{v1}}{\lambda_{v1}} + \frac{e_a}{\lambda_a} + \frac{e_{v2}}{\lambda_{v2}}.$$

$$R = \frac{0,004}{0,81} + \frac{0,016}{0,025} + \frac{0,004}{0,81}.$$

$$R \approx 0,65.$$

2. Pour le vitrage B :

$$R = \frac{e_{v1}}{\lambda_{v1}} + \frac{e_a}{\lambda_a} + \frac{e_{v2}}{\lambda_{v2}} + \frac{e_{v3}}{\lambda_{v3}}.$$

$$R = \frac{0,004}{0,81} + \frac{0,012}{0,025} + \frac{0,004}{0,81} + \frac{0,004}{0,81}.$$

$$R = 0,49.$$

3. Le vitrage A assure la meilleure isolation thermique.

$$3. R = \frac{0,004}{0,81} + \frac{0,016}{0,01772} + \frac{0,004}{0,81} = 0,913.$$

On améliore de plus de 40 % l'isolation de la vitre.

### Exercice 8

$$R = \frac{e}{\lambda}, \text{ donc } \lambda = \frac{e}{R}.$$

$$\lambda = \frac{0,2}{0,39} = 0,513 \text{ W/m}^\circ\text{C}.$$

### Exercice 9

$$1. R = \sum \frac{e}{\lambda} = \frac{e_{v1}}{\lambda_{v1}} + \frac{e_p}{\lambda_p}.$$

$$R = \frac{0,20}{0,01} + \frac{0,013}{0,35} \approx 20,0 \text{ W/m}^\circ\text{C}.$$

La résistance thermique totale du faux plafond est de  $20,0 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ .

$$UA = \frac{1}{R} = 0,05 \text{ W}^\circ\text{C}.$$

La conductance thermique est de  $0,05 \text{ W}^\circ\text{C}$ .

$$2. \Phi = \frac{S \times (\theta_2 - \theta_1)}{R} = \frac{70 \times (20 - 8)}{20} = 42$$

La puissance thermique est de 42 watt.