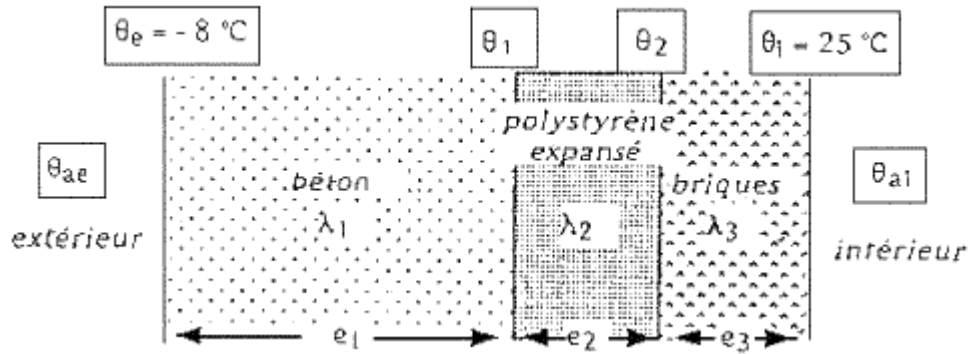


PHYSIQUE

Exercice I : Transfert thermique (7 points)

Le mur d'un local est constitué de trois matériaux différents :



- du béton d'épaisseur $e_1 = 15 \text{ cm}$ à l'extérieur (conductivité thermique $\lambda_1 = 0,23 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$),
- un espace $e_2 = 5 \text{ cm}$ entre les deux cloisons rempli de polystyrène expansé (conductivité thermique $\lambda_2 = 0,035 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$),
- des briques d'épaisseur $e_3 = 5 \text{ cm}$ à l'intérieur (conductivité thermique $\lambda_3 = 0,47 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$).

1) On a mesuré en hiver, les températures des parois intérieures θ_i et extérieure θ_e qui étaient $\theta_i = 25 \text{ °C}$ et $\theta_e = -8 \text{ °C}$.

1.1) Donner la relation littérale, puis calculer la résistance thermique du mur pour un mètre carré.

1.2) Donner la relation littérale, puis calculer le flux thermique dans le mur pour un mètre carré.

1.3) Calculer la quantité de chaleur transmise par jour à travers un mètre carré de mur, pour ces températures. En déduire la quantité de chaleur transmise, par jour, à travers 10 m^2 de mur.

1.4) Tracer la courbe de variation de température $\theta = f(e)$ à travers le mur, de paroi intérieure à paroi extérieure.

Echelles : 1 cm pour 2 °C , 1 cm pour $2,5 \text{ cm}$ (d'épaisseur)

2) Les résistances thermiques superficielles interne et externe du mur ont respectivement pour valeur : $1/h_i = 0,11 \text{ m}^2.\text{K.W}^{-1}$ et $1/h_e = 0,06 \text{ m}^2.\text{K.W}^{-1}$

2.1) A quels types de transfert thermique ces données se rapportent-elles ?

2.2) Calculer les températures ambiantes extérieure θ_{ae} et intérieure θ_{ai} .

a) Exprimer littéralement puis calculer la résistance thermique par m^2 , notée r du mur isolé.

b) Calculer l'économie ainsi réalisée pendant les 120 jours de froid.

Exercice II : Acoustique (7 points)

La question 3 peut être traitée indépendamment de la question 2.

1) Dans un établissement scolaire, on dispose de deux salles neuves de dimensions $L = 15 \text{ m}$; $l = 10 \text{ m}$; $H = 3,2 \text{ m}$.

On procède à une mesure du temps de réverbération T_R .

1.1) On admet la formule de Sabine . $T_R = 0,16$.

Donner la signification de chacun des termes et préciser leur unité.

1.2) La mesure donne $T_R = 2,2 \text{ s}$. En déduire la surface d'absorption équivalente de chacune de ces salles neuves.

2) On veut adapter une de ces salles en salle de concert et l'autre en salle de classe. On doit, pour ce faire, ramener le T_R à $0,5 \text{ s}$ pour l'une, et $1,5 \text{ s}$ pour l'autre.

2.1) Affecter les deux valeurs à chaque usage.

2.2) Les murs sont recouverts d'un matériau de coefficient d'absorption $\alpha_0 = 0,20$. Le plancher n'intervient pas dans le calcul. On recouvre le plafond avec un matériau de coefficient d'absorption α_1 pour amener le T_R d'une salle à la valeur $1,5 \text{ s}$. Calculer la valeur de α_1 .

3) Dans une des salles non traitée, on place en son centre une source sonore de fréquence $F = 1000 \text{ Hz}$, et on effectue une série de mesures du niveau d'intensité acoustique L_1 en s'éloignant progressivement de la source d'une distance d .

Le relevé des mesures de L_1 en fonction de la distance d a permis de tracer le graphe joint.

3.1) Y-a-t-il lieu d'apporter des corrections physiologiques aux mesures ?

3.2) Comment apparaît sur la courbe le fond sonore dans la pièce ?
Déterminer graphiquement son niveau sonore.

3.3) Le niveau d'intensité acoustique du fond sonore peut être calculé à l'aide de la relation $L_1 =$

$L_w + 6 - 10 \cdot \log(A)$, où L_w représente le niveau de puissance acoustique de la source. Déterminer la valeur de L_w .

CHIMIE : Étude de quelques dérivés pétroliers. (6 points)

La question 4 peut être traitée indépendamment des précédentes.

1) La composition en masse d'une essence est de :

70% de C_7H_{16}

30% de C_8H_{18}

1.1) A quelle grande famille de corps ces composés appartiennent-ils ?

1.2) Quels sont leurs noms systématiques ?

1.3) Quel procédé physique utilise-t-on pour obtenir les essences à partir du pétrole ?

2) Écrire les équations équilibrées des réactions de combustion totale de chacun de ces deux composés.

3) Sachant que la masse volumique de cette essence est $\rho = 720 \text{ kg.m}^{-3}$, calculer :

3.1) La masse de chacun des composés dans un litre d'essence ;

3.2) Le volume de dioxygène nécessaire pour effectuer la combustion totale d'un litre d'essence ;

3.3) Le volume d'air utile à la combustion d'un litre d'essence, après avoir rappelé la proportion de dioxygène dans l'air.

4) On donne la réaction suivante : $n \text{ CH}_2 = \text{CHCl} \rightarrow -(\text{CH}_2 - \text{CHCl})_n$

4.1) Nommer ce type de réaction.

4.2) Nommer chacun des deux produits mis en jeu dans cette réaction.

4.3) Calculer n sachant que la masse molaire du corps formé est $89,4 \text{ kg.mol}^{-1}$.

On donne les masses molaires (en g.mol^{-1}), des éléments suivants :
 $H = 1$; $Cl = 35,5$; $C = 12$.

Le volume molaire : $V_{\text{mol}} = 0,0224 \text{ m}^3.\text{mol}^{-1}$