Brevet de Technicien Supérieur

Enveloppe du Bâtiment

Sciences Physiques Session 1997 Durée : 2 heures

Partie A : Etude acoustique (8 points)

La façade d'une habitation doit être isolée thermiquement et phoniquement de l'extérieur.

L'analyse spectrale par bande d'octave du bruit émis du dehors fait apparaître 4 fréquences prépondérantes de même niveau acoustique égal à 90 dB.

1. De ces quatre affirmations, quelle est celle qui vous paraît exacte ?

La pondération de type A est une correction destinée à :

- refléter la puissance exacte de la source,
- refléter la sensibilité de l'oreille,
- atténuer l'effet du milieu de propagation,
- limiter le niveau d'intensité maximale audible.

2. A l'aide du tableau ci-dessous,

Fréquence	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Niveau	90 dB	90 dB	90 dB	90 dB
Pondération (A)	-3 dB	0	+1 dB	+1 dB

- Calculer le niveau pondéré pour chaque fréquence.
 - Calculer les intensités pour les fréquences considérées. On donne : $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$.
 - Calculer le niveau d'intensité global.
3. On mesure à l'intérieur de l'habitation un niveau global de 60 dB(A) avec un temps de réverbération de 0,20 seconde :

a. Exprimer littéralement l'isolement, brut, D_b , entre le niveau acoustique extérieur L_e et entre le niveau acoustique extérieur L_p .

b. La relation permettant de déterminer l'isolement normalisé est :

$$D_n = D_b + 10 \log \left(\frac{T}{0,5} \right)$$

- Que représente le terme T ?
- Calculer D_n .

Partie B : Etude thermique (6 points)

On fixe du placoplâtre sur la face intérieure de la façade de l'habitation. Le placoplâtre est constitué de 9 cm de

polystyrène et de 1 cm de plâtre.

On donne : coefficient d'échanges superficiels interne : $r_i = 0,11 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$;

coefficient d'échanges superficiels externe : $r_e = 0,06 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$;

conductivité thermique du plâtre : $\lambda_p = 0,40 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$;

conductivité thermique du polystyrène : $\lambda_{ps} = 0,036 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$;

conductivité thermique du béton : $\lambda_b = 1,40 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$;

épaisseur du mur en béton : $e_b = 22 \text{ cm}$.

1. Calculer la résistance thermique totale de la paroi (mur et isolant), par unité de surface.
2. En déduire la valeur du coefficient de transmission thermique K de la paroi.
3. On admet que la totalité des pertes thermiques s'effectue à travers la façade de 80 m^2 de surface. Pour maintenir la température constante à l'intérieur de la pièce, on utilise un radiateur.

On donne : température extérieure : -5°C ; température intérieure : 20°C .

Quelle doit être la puissance du radiateur ?

Partie C : Chimie (6 points)

Afin de nettoyer de l'aluminium, on utilise un bain de soude de 200 litres de concentration 2 mol/L . On se propose d'étudier la limite d'utilisation du bain.

1. Ecrire l'équation-bilan de dissociation de l'hydroxyde de sodium (NaOH) dans l'eau.
2. Calculer la masse d'hydroxyde de sodium qui a fallu introduire dans les 200 litres afin d'obtenir une telle concentration.
3. Après plusieurs bains, la concentration en ions OH^- diminue. On prélève 10 mL du bain que l'on dilue avec 990 mL d'eau distillée (solution S). On effectue un dosage de 10 mL de la solution S par une solution d'acide chlorhydrique (HCl) à 10^{-2} mol/L . A l'équivalence, le volume d'acide versé est de $9,5 \text{ mL}$.
 - a. Calculer la concentration en ions OH^- de la solution S.
 - b. En déduire la concentration en ions OH^- du bain.
 - c. Le bain de soude est utilisable jusqu'à une concentration de 1 mol/L d'ions OH^- . Le bain précédent est-il encore utilisable ?

On donne les masses molaires atomiques en g/mol : Na : 23 g/mol ;

O : 16 g/mol ;

H : 1 g/mol .