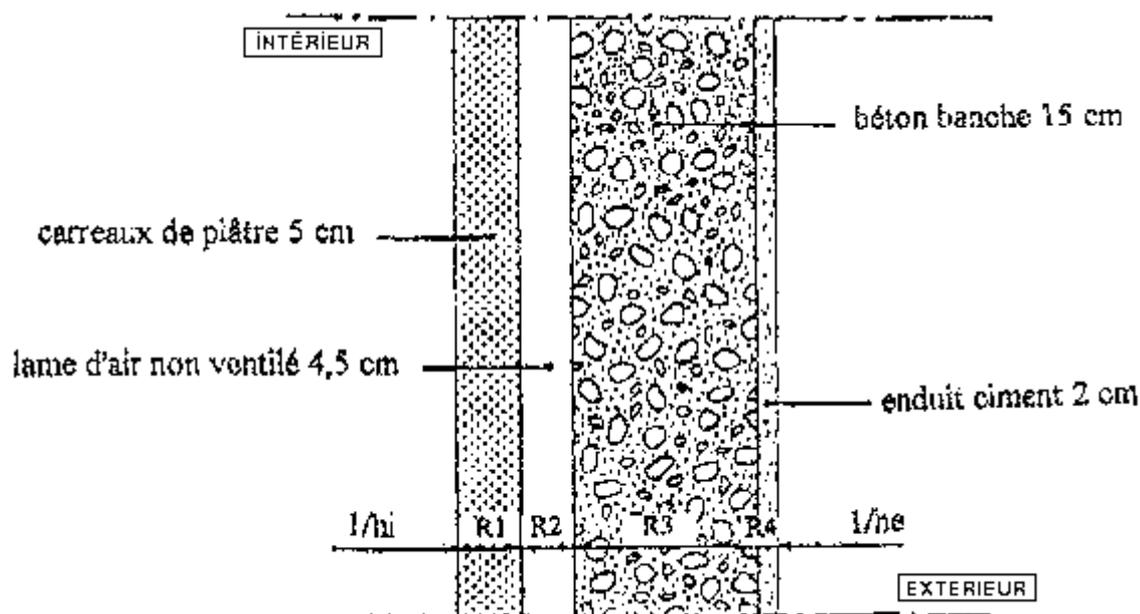


BTS TP 1997

I. THERMIQUE (7 points)

Considérons une paroi verticale donnant sur l'extérieur comprenant, de l'intérieur vers l'extérieur les matériaux suivants :

- un carreau de plâtre de 5 cm d'épaisseur de résistance thermique $R_1 = 0,14 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$
- une lame d'air non ventilée de 4,5 cm de résistance thermique $R_2 = 0,16 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$
- un béton banché de 15 cm de conductivité thermique $\lambda_3 = 1,75 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- un enduit ciment de 2 cm de conductivité thermique $\lambda_4 = 1,15 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- résistance superficielle intérieure $1/h_i = 0,11 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$
- résistance superficielle extérieure $1/h_e = 0,06 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$



Les conditions thermiques sont : température extérieure : $-5 \text{ }^\circ\text{C}$
température intérieure : $20 \text{ }^\circ\text{C}$

- 1) Calculer la résistance thermique globale de cette paroi.
- 2) En déduire le coefficient de transmission thermique.
- 3) Calculer le flux thermique par mètre carré de surface.

4) Calculer les températures de surface et tracer- le diagramme des températures en précisant les échelle utilisées.

5) La lame d'air est remplie d'un isolant polystyrène ayant une conductivité thermique $\lambda = 0,040 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

5.1) Calculer le nouveau coefficient de transmission thermique.

5.2) Calculer en pourcentage la réduction des pertes calorifiques. Commenter ce résultat.

II. GAZ PARFAIT (7 points)

1) Écrire la loi (équation d'état) des gaz parfaits. Indiquer le nom et l'unité de chaque grandeur.

2) Une bouteille de dioxygène O_2 de contenance 10 litres, contient ce gaz supposé parfait, à la pression de 200 bars et à la température de 20°C .

2.1) Calculer le nombre de moles de molécules de dioxygène contenues dans cette bouteille.

2.2) Calculer la masse de gaz contenue dans la bouteille.

2.3) La température est portée à 30°C .

2.3.1) Nommer la transformation effectuée.

2.3.2) Que peut-on dire du nombre de moles de gaz contenues dans cette bouteille ?

2.3.3) Calculer alors la nouvelle pression dans la bouteille.

3) On enlève du gaz de la bouteille pour ramener la pression dans la bouteille à 200 bars, la température restant est égale à 30°C .

3.1) Nommer la transformation effectuée.

3.2) Calculer le nombre de moles de gaz extrait.

3.3) Calculer le volume de gaz enlevé de la bouteille, mesuré à 30°C et 1 bar.

Données : constante des gaz parfaits : $R = 8,3 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$.
 masse molaire atomique $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$.

III. CHIMIE (6 points)

Toutes les questions peuvent être traitées indépendamment.

1) On prépare une solution S_2 d'acide chlorhydrique de concentration $C_2 = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ à partir d'une solution initiale S_1 de concentration $C_1 = 1,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

1.1) A partir de quel gaz, une solution d'acide chlorhydrique est-elle obtenue ? Donner la formule de ce gaz.

1.2) Donner l'équation de la réaction de ce gaz avec l'eau.

1.3) Calculer le volume d'eau qu'il faudra ajouter à 10 mL de solution initiale S_1 pour obtenir la solution S_2 .

1.4) Calculer le pH de la solution initiale et de la solution finale.

2) Pour vérifier la concentration C_2 de la solution S_2 d'acide chlorhydrique obtenue dans la question 1, on effectue un dosage avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C = 1,75 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. Pour obtenir l'équivalence, il a fallu ajouter 22 mL de solution basique à 20 mL d'acide.

2.1) Donner la relation qui existe entre les concentrations et les volumes à l'équivalence. Quel est le pH à l'équivalence ?

2.2) Calculer la concentration de cette solution acide. Comparer avec la valeur donnée dans la question 1.