

I. Transmission thermique et condensation

1° a) $R = r_{Si} + \frac{e}{\lambda} + r_{Se} = 0,33 \text{ K.m}^2.\text{W}^{-1}$

1° b) $U = 1/R = 3,1 \text{ W.m}^2.\text{K}^{-1}$

1° c) $\varphi = U(\theta_i - \theta_e) = 61 \text{ W.m}^{-2}$

1° d) $\varphi = h_i(\theta_i - \theta_{Si}) = h_e(\theta_{Se} - \theta_e)$ donc $\theta_{Si} = \theta_i - \frac{\varphi}{h_i} = \theta_i - r_{Si}\varphi = 13^\circ\text{C}$ et $\theta_{Se} = \theta_e + r_{Se}\varphi = 4^\circ\text{C}$

1° e) $Q_s = \varphi \cdot t = 61 \times 24 \times 3600 = 5,3 \cdot 10^6 \text{ J.m}^{-2}$

2° a) 18mmHg est la pression exercée par une colonne de mercure de hauteur 18mm ce qui donne en pascal $p_m = \rho \cdot g \cdot h = 13600 \times 9,81 \times 0,018 = 2,4 \cdot 10^3 \text{ Pa}$

On a donc en appliquant la formule $p(\text{H}_2\text{O}) = HR \cdot p_m = 1,44 \cdot 10^3 \text{ Pa}$

2° b) $n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{p(\text{H}_2\text{O}) \cdot V}{RT} = 9,5 \cdot 10^2 \text{ mol}$ $m = n \cdot M = 17 \text{ kg}$ de vapeur d'eau

II. Protection contre la corrosion

1° Les deux types de protection mentionnés sont la protection par couverture (couche protectrice en émail) et la protection par anode sacrificielle (anode de magnésium)/

2° Le magnésium, réducteur d'un couple dont le potentiel redox est inférieur à celui du couple Fe^{2+}/Fe , s'oxyde plus facilement que le fer. Dans la pile formée lorsqu'on l'associe au fer il constitue l'anode et sera donc le siège de l'oxydation, tandis que le fer, constituant une cathode, en sera protégé.

3° a) Le volume de magnésium perdu en deux ans est égal à $V = L\pi\left(\frac{d_i^2}{4} - \frac{d_f^2}{4}\right)$ en considérant l'anode comme un cylindre et en négligeant sa variation de longueur, soit une masse perdue $\rho V = 0,15 \text{ kg}$ en deux ans ou 0,076 kg par an en supposant que la perte est régulière.

3° b) La quantité de matière de magnésium perdue par an est $n = m/M = 3,2 \text{ mol}$ ce qui correspond à $n_e = 2n = 6,4 \text{ mol}$ d'électrons ayant circulé. La charge électrique est $Q = n_e \cdot F = 6,1 \cdot 10^5 \text{ C}$.

3° c) $I = Q/t = 20 \text{ mA}$

III) Etude acoustique de deux salles contigües

1° a) $R = L_1 - L_2$

1° b) $R = -10 \log \tau = 31 \text{ dB}$

1° c) $L_2 = L_1 - R = 61 \text{ dB}$

1° d) Recouvrir la paroi d'un isolant acoustique.

2° a) $I = 3,18 \cdot 10^{-3} \text{ W.m}^{-2}$ et $L = 95 \text{ dB}$ en appliquant les formules données dans l'énoncé.

2° b) La formule utilisée au 2° a) pour le calcul de I s'applique en champ ouvert. Dans un local fermé la réverbération contribue à augmenter le niveau sonore, par rapport à ce qu'il serait en champ ouvert.

3° a) $A = 0,16 \frac{V}{T_R} = 35 \text{ m}^2$

3° b) On aura alors $A' = 51,2 \text{ m}^2 = a_1(2H \times (L+l)) + a_2(l \times L)$ d'où $a_2 = \frac{A' - a_1 \cdot 2H \cdot (L+l)}{L \times l} = 0,13$

3° Dans une salle de réunion le temps de réverbération doit être faible pour limiter le bruit de fond.