

I. Etude acoustique

I. 1. 1. f_c est la fréquence centrale de chaque bande d'octave.

I. 1. 2. $L_I = 10 \log(10^{8,6} + 10^{8,5} + 10^{8,1} + 10^8 + 10^{7,8} + 10^{7,2})$
 $L_I = 90,0825 \text{ dB} \approx \underline{90 \text{ dB}}$

I. 2. 1. $L_I = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{L_I}{10} = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^{\frac{L_I}{10}}$

soit $I = I_0 \times 10^{L_I/10}$

A.N. $I = 10^{-12} \times 10^{\frac{90}{10}} = 10^{-12} \times 10^8 = 10^{8-12} = \underline{10^{-4} \text{ W/m}^2}$

I. 2. 2. $I = \frac{P}{4\pi R^2} \Rightarrow P = I \times 4\pi R^2$

$P = 10^{-4} \times 4 \times \pi \times 25^2 = \underline{0,785 \text{ W}}$

I. 3. 1. Le temps de réverbération T_R est le temps nécessaire pour que l'intensité acoustique d'un son coupé net diminue d'un facteur un million ce qui correspond à une chute de 60 dB du niveau d'intensité acoustique de ce son.

I. 3. 2. $A = S_{\text{mur}} \alpha_{\text{mur}} + S_{\text{porte}} \alpha_{\text{porte}} + S_{\text{porte-fenêtre}} \alpha_{\text{porte-fenêtre}} + S_{\text{plafond}} \alpha_{\text{plafond}} + S_{\text{sol}} \alpha_{\text{sol}} + S_{\text{chaise}} \alpha_{\text{chaise}}$

A.N. :

$S_{\text{mur}} = (2 \times 5 + 6,8) \times 2,5 - 4 \times 2,1 = \underline{33,6 \text{ m}^2}$

$S_{\text{porte}} = 2 \times 2,1 = \underline{4,2 \text{ m}^2}$

$S_{\text{porte-fenêtre}} = 4 \times 2,1 = \underline{8,4 \text{ m}^2}$

$S_{\text{plafond}} = S_{\text{sol}} = 6,8 \times 5 = \underline{34 \text{ m}^2}$

$S_{\text{chaise}} = 6,8 \times 2,5 - 4,2 = \underline{12,8 \text{ m}^2}$

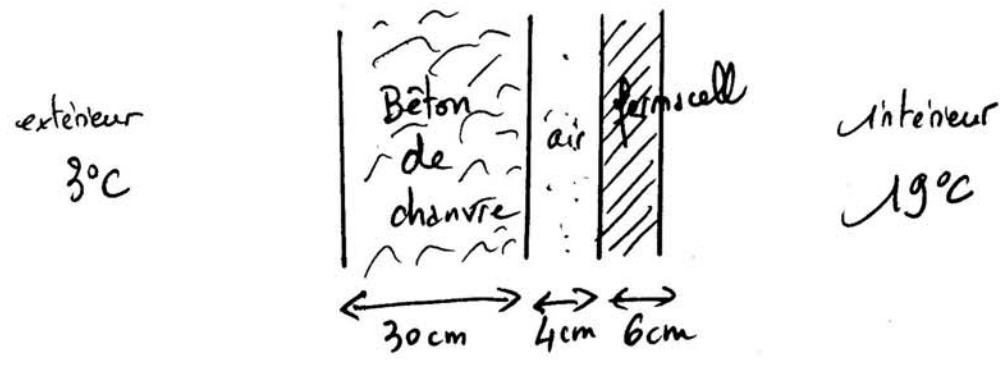
$A = 33,6 \times 0,7 + 4,2 \times 0,09 + 8,4 \times 0,12 + 34 \times 0,08 \times 2 + 12,8 \times 0,5$

$A = 36,746 \text{ m}^2 \approx \underline{36,7 \text{ m}^2}$

I. 3. 3. $T_R = \frac{0,16 \text{ V}}{A} = \frac{0,16 \times 6,8 \times 5 \times 2,5}{36,7} = \underline{0,37 \text{ s}} < 0,5 \text{ s}$

II. Etude thermique des murs extérieurs

A / II.1



$$r = r_i + \frac{e_{\text{fermecell}}}{\lambda_{\text{fermecell}}} + \frac{e_{\text{air}}}{\lambda_{\text{air}}} + \frac{e_{\text{chanvre}}}{\lambda_{\text{chanvre}}} + r_e$$

A.N.

$$r = 0,11 + \frac{0,06}{0,024} + \frac{0,04}{0,024} + \frac{0,3}{0,14} + 0,06$$

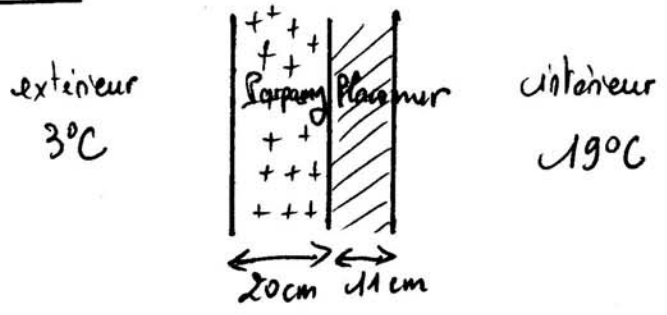
$$r = \underline{4,167 \text{ W}^{-1}\text{m}^2\text{°C}} \quad \text{ou} \quad \underline{4,167 \text{ W}^{-1}\text{m}^2\text{K}}$$

II.2 $\Delta\theta = r\phi \Rightarrow \phi = \frac{\Delta\theta}{r} = \frac{19-3}{4,167} = 3,83967 \approx \underline{3,84 \text{ Wm}^{-2}}$

II.3 $\phi = S_{\text{mur}} \times \phi = 33,6 \times 3,84 = 129,013 \text{ W} \approx \underline{130 \text{ W}}$

II.4 on utilise la formule $\Delta\theta = r\phi$ soit $\theta_i - \theta_{si} = r_i\phi$
 d'où $\theta_{si} = \theta_i - r_i\phi = 19 - 0,11 \times 3,83967 = 18,5776 \text{ °C}$
 $\theta_{si} \approx \underline{18,6 \text{ °C}}$

B / II.5



$$r' = r_i + \frac{e_{\text{placo mur}}}{\lambda_{\text{placo mur}}} + \frac{e_{\text{parpaing}}}{\lambda_{\text{parpaing}}} + r_e = 0,17 + \frac{0,011}{0,04} + \frac{0,2}{1,15}$$

$$r' = 3,093913 \approx \underline{3,09 \text{ W}^{-1}\text{m}^2\text{K}} < \underline{4,17 \text{ W}^{-1}\text{m}^2\text{K}}$$

donc $r' < r$ et le mur classique est moins efficace que le mur en chanvre du point de vue de l'isolation thermique.

II.6. $V = 6,8 \times 5 \times 2,5 = 85 \text{ m}^3$
 $m_{\text{air}} = \rho_{\text{air}} \times V$
 $m_{\text{air}} = 1,3 \times 85 = \underline{110,5 \text{ kg}}$

II.7. $Q = m_{\text{air}} \times c_{\text{air}} \times \Delta\theta_{\text{air}}$
 $Q = 110,5 \times 1000 \times (19-3) = 110,5 \times 1000 \times 16$
 $Q = 1,768 \times 10^6 \text{ J} = \underline{1,768 \text{ MJ}}$

II.8. $P = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{1,768 \times 10^6}{1 \times 60 \times 60} = \frac{1,768 \times 10^6}{3600} = \underline{491,111 \text{ W}}$

$\underline{P \approx 491 \text{ W}}$

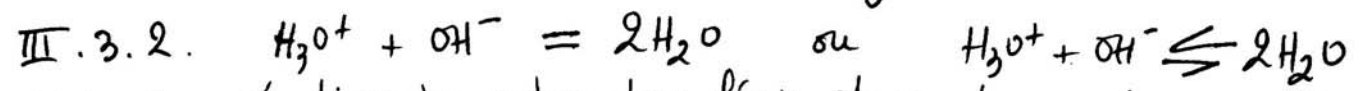
La puissance de ce système de chauffage de l'air doit être de 491 W

III. Chimie

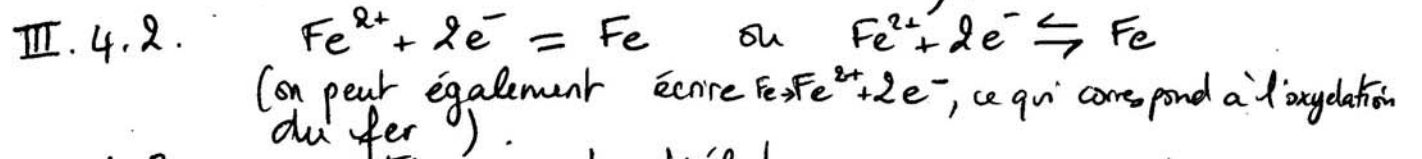
III.1. $\text{pH} = 5,4 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-5,4} = 3,98 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$
 On sait que dans une solution aqueuse, on a : $K_e = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$
 donc $[\text{OH}^-] = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{3,98 \times 10^{-6}} = \underline{2,51 \times 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}}$

III.2. $[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{n(\text{H}_3\text{O}^+)}{V} \Rightarrow n(\text{H}_3\text{O}^+) = [\text{H}_3\text{O}^+] \times V = 3,98 \times 10^{-6} \times 7000 = 0,027868$
 $n(\text{H}_3\text{O}^+) \approx 0,0279 \text{ mol} \approx \underline{27,9 \text{ mmol}}$ dans 7000 L

III.3.1. Après neutralisation, le pH sera égal à 7.



III.4.1. Le dioxygène contenu dans l'air est un des agents responsables de la corrosion du fer (il y a également l'eau et aussi les ions présents dans l'eau qui la rendent plus ou moins conductrice de l'électricité).



III.4.3. oxydation = pertes d'électrons
réduction = gain d'électrons

III.4.4. Lorsque le fer s'oxyde, il perd des électrons selon la réaction $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$
 ① Protection de la cuve par anode sacrificielle de zinc ou de magnésium qui s'oxyde en lieu et place du fer (ces métaux réducteurs cèdent leurs électrons au fer pour qu'il ne s'oxyde pas).
 ② Galvanisation de la cuve (ou la recouvre d'un fin couche de zinc) ③ Peinture ou revêtement