

CORRECTION EXERCICES SUR ISOLATION ACOUSTIQUE

Exercice 1 :

1.) $R_{bm} = 40 \text{ dB}$ avec $R_{bm} = N - N'$

$\Rightarrow N' = N - R_{bm} \Rightarrow N' = 30 \text{ dB}$

2.) Paroi discontinue : on calcule la diminution d'isolement (voir abaque cours) :

- Rapport des surfaces : $\frac{S_m}{S_p} = \frac{20}{4} = 5$

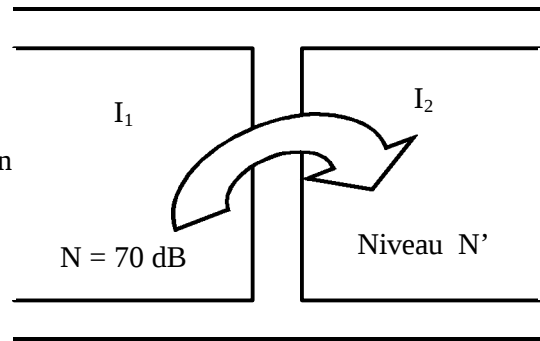
- Différence d'isolement :

- $R_{bm} - R_{bp} = 40 - 25 = 15 \text{ dB}$

- Diminution d'isolement : lecture sur l'abaque : on trace la droite : 5 $\longrightarrow$ 15 $\longrightarrow$ qui coupe le 3^{ème} axe au point 8 : $\Rightarrow \Delta R = 8 \text{ dB}$

3.) Isolement réel : $R = R_{bm} - \Delta R = 40 - 8 = 32 \text{ dB}$

Niveau réel de l'autre côté : $N'_{\text{réel}} = N - R = 70 - 32 \Rightarrow N'_{\text{réel}} = 38 \text{ dB}$



Exercice 2 :

1.) Abaque loi des masses : pour une fréquence de 400 Hz

mur : $R_m = 47 \text{ dB}$

Vitrage (4 - 12 - 4) soit au total 8 mm de verre : $\mu_v = 20 \text{ kg.m}^{-2}$

$R_v = 29 \text{ dB}$

2.) Diminution d'isolement :

- Rapport des surfaces : $\frac{S_m}{S_v} = \frac{20}{4} = 5$

- Différence d'isolement : $R_m - R_v = 47 - 29 = 18 \text{ dB}$

- Diminution d'isolement : lecture sur l'abaque : on trace la droite : 5 $\longrightarrow$ 18 $\longrightarrow$ qui coupe le 3^{ème} axe au point 11 : $\Rightarrow \Delta R = 11 \text{ dB}$

3.) Isolement réel : $R = R_m - \Delta R = 47 - 11 = 36 \text{ dB}$

Niveau réel de l'autre côté : $N_{\text{int}} = N_{\text{ext}} - R = 85 - 36 \Rightarrow N'_{\text{réel}} = 42 \text{ dB}$

Exercice 3 :

1.) Schéma :

2.) Masse surfacique : $\mu = \frac{m}{S}$ en kg.m^{-2}

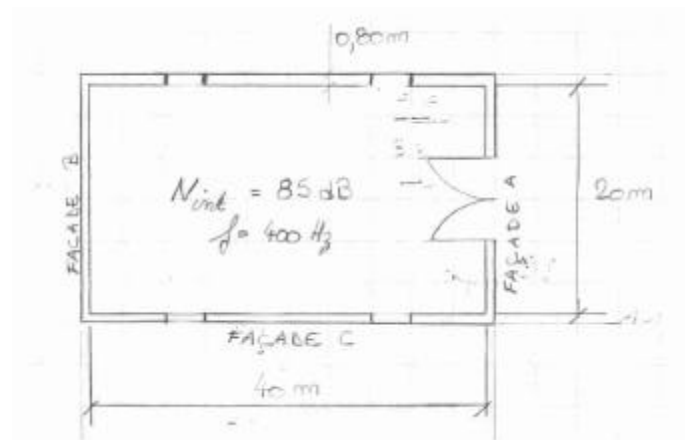
et $\rho = \frac{m}{V}$ en kg.m^{-3}

Donc $\mu = \rho \cdot e$ avec e = épaisseur .

$\mu_m = \rho_{\text{pierre}} \cdot e_m = 0,8 \cdot 2300 = 1840 \text{ kg.m}^{-2}$

$\mu_p = \rho_{\text{bois}} \cdot e_p = 0,1 \cdot 800 = 80 \text{ kg.m}^{-2}$

$\mu_v = \rho_{\text{verre}} \cdot e_v = 0,008 \cdot 2500 = 20 \text{ kg.m}^{-2}$



3.) Isolement brut : lecture de l'abaque sur la loi des masses :

$R_m = 57 \text{ dB}$ (lecture par extrapolation : entre 100 et 200 même écart que entre 1000 et 2000)

100 $\longrightarrow$ 184 : 2 cm $\Rightarrow$ 1000 $\longrightarrow$ 1840 : 2 cm

$R_p = 37 \text{ dB}$

$R_v = 29 \text{ dB}$

4.) Façade A :

Rapport des surfaces : $\frac{S_m}{S_v} = \frac{20 \times 20 - 15}{15} = 26$ Différence d'isolement : $R_m - R_v = 57 - 37 = 20$ dB

Diminution d'isolement : lecture sur l'abaque : $26 \longrightarrow 20 \longrightarrow 7 : \Rightarrow \Delta R = 7$ dB

Isolement réel : $R_A = R_m - \Delta R = 57 - 7 = 50$ dB $\Rightarrow N_A = 85 - 50 = 35$ dB

Façade B : $N_B = 85 - 57 = 28$ dB

Façade C :

Rapport des surfaces : $\frac{S_m}{S_v} = \frac{40 \times 20 - 80}{80} = 9$ Différence d'isolement : $R_m - R_v = 57 - 29 = 28$ dB

Diminution d'isolement : lecture sur l'abaque : $9 \longrightarrow 28 \longrightarrow 18 : \Rightarrow \Delta R = 18$ dB

Isolement réel : $R_C = R_m - \Delta R = 57 - 18 = 39$ dB $\Rightarrow N_C = 85 - 39 = 46$ dB

Exercice 4 :

1.) Niveau sonore côté source : $N = 20 \log \frac{P_s}{P_{so}} = 20 \log \frac{2 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 10^{-5}} \Rightarrow N = 60$ dB

Niveau sonore de l'autre côté de la paroi : $N' = N - A = 60 - 30 \Rightarrow N' = 30$ dB

2.) Masse surfacique : $\mu = \frac{m}{S}$ en kg.m^{-2} et $\rho = \frac{m}{V}$ en kg.m^{-3}

Donc $\mu = \rho \cdot e$ avec e = épaisseur $\Rightarrow \mu = d \cdot \rho_{\text{eau}} \cdot e = 1000 \cdot d \cdot e$

MATERIAUX	EPAISSEUR e (en 10^{-2} m)	DENSITE d	MASSE SURFACIQUE μ (en kg.m^{-2})	AFFAIBLISSEMENT A (en dB)
Vitrage normal	0,30	2,5	7,5	11,6
Panneau Placoplâtre	1,2	1,1	13,2	14,9
Porte en bois	3,0	0,60	18	16,7
Cloison en brique	7,0	1,4	98	26,5
Mur en béton	14	2,1	294	46

3.) Si la masse double : $m' = 2m \Rightarrow \mu' = 2\mu \Rightarrow A' = ?$

Deux calculs à faire :

- si $\mu < 200 \text{ kg.m}^{-2} \Rightarrow A' = 13,3 \log \mu' = 13,3 \log 2\mu = 13,3 \log 2 + 13,3 \log \mu$
Donc $A' = 13,3 \log 2 + A \Rightarrow$ **gain d'isolement : $A' - A = 13,3 \log 2 = 4$ dB**
- si $\mu > 200 \text{ kg.m}^{-2} \Rightarrow A' = 15 \log 4\mu' = 5 \log 2 + 15 \log 4\mu = 5 \log 2 + 15 \log 4\mu$
Donc $A' = 15 \log 2 + A \Rightarrow$ **gain d'isolement : $A' - A = 15 \log 2 = 4,5$ dB**

4.) $A_b = 15 \log 4\mu_b = 15 \log 4 \cdot 1000 \cdot d \cdot e_b \Rightarrow \frac{A_b}{15} = \log 4 \cdot 1000 \cdot d \cdot e_b$

$\Rightarrow 10^{\frac{A_b}{15}} = 4 \cdot 1000 \cdot d \cdot e_b \Rightarrow e_b = \frac{10^{\frac{A_b}{15}}}{4 \cdot 1000 \cdot d} \Rightarrow e_b = 0,56 \text{ m} = 56 \text{ cm}$