

**Questions de cours**

• Coefficient d'absorption Sabine:  $\alpha = E_a / E_i$   $E_i$ : énergie acoustique incidente  
 $E_a$ : énergie absorbée par le matériau

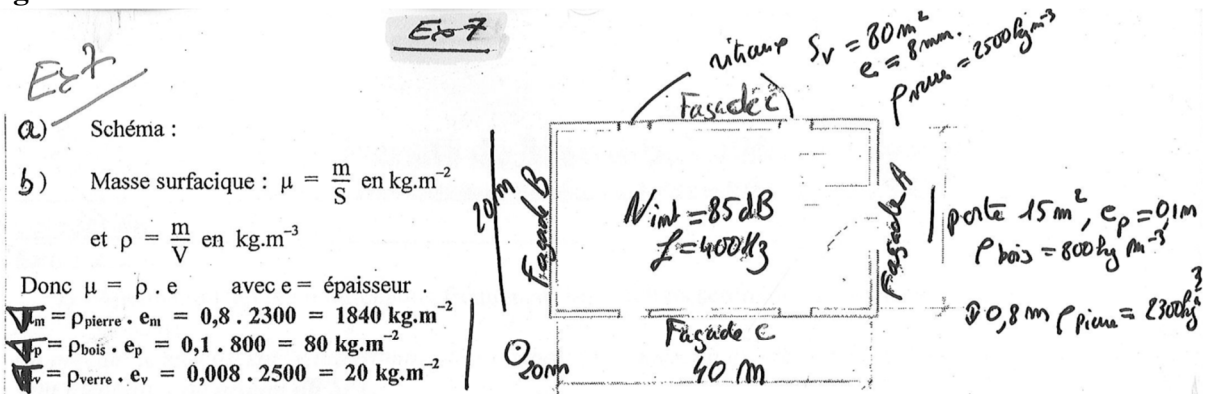
• Formule de Sabine:  $T_r = \frac{24 \ln 10}{340} \frac{V}{A + A'}$   
 $V$ : volume du milieu clos ( $m^3$ )  
 $A + A'$ : absorption de l'air  $A' = 4mV$   
 $A$ : aire d'absorption équivalente ( $m^2$ )  
 $A'$ : coefficient d'amortissement

$A' \ll A \Rightarrow$  négligé

• Panneau perforé  $\Rightarrow$  taux de perforation  $T \Rightarrow f_{max} (d = t)$  (domaine médium)

• Plaque à porosité ouverte: absorption des HF  
 perte d'E acoustique par frottement de l'air sur matériau + échanges visqueux au passage des f. cavités

**Eglise**



a) Schéma :

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

Donc  $\mu = \rho \cdot e$  avec  $e$  = épaisseur.  
 $\mu_m = \rho_{pierre} \cdot e_m = 0,8 \cdot 2300 = 1840 \text{ kg} \cdot m^{-2}$   
 $\mu_p = \rho_{bois} \cdot e_p = 0,1 \cdot 800 = 80 \text{ kg} \cdot m^{-2}$   
 $\mu_v = \rho_{verre} \cdot e_v = 0,008 \cdot 2500 = 20 \text{ kg} \cdot m^{-2}$

c) 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)  
 $R_p = 37 \text{ dB}$   
 $R_v = 29 \text{ dB}$   
 $R = 13,3 \log(f \cdot T_p) - 22,5 \text{ (dB)}$

d) **Façade A :**

Rapport des surfaces :  $\frac{S_m}{S_v} = \frac{20 \times 20 - 15}{15} = 25,7$  Différence d'isolement :  $R_m - R_v = 57 - 29 = 28 \text{ dB}$   
 Diminution d'isolement : lecture sur l'abaque : 26  $\rightarrow$  18  $\rightarrow$  55  $\Rightarrow \Delta R = 55 \text{ dB}$   
 Isolement réel :  $R_A = R_m - \Delta R = 57 - 55 = 2 \text{ dB}$   $\Rightarrow N_A = 85 - 2 = 83 \text{ dB}$

**Façade B :**  $N_B = 85 - 55 = 30 \text{ dB}$

**Façade C :**

Rapport des surfaces :  $\frac{S_m}{S_v} = \frac{40 \times 20 - 80}{80} = 9$  Différence d'isolement :  $R_m - R_v = 57 - 29 = 28 \text{ dB}$   
 Diminution d'isolement : lecture sur l'abaque : 9  $\rightarrow$  28  $\rightarrow$  16,5  $\Rightarrow \Delta R = 16,5 \text{ dB}$   
 Isolement réel :  $R_C = R_m - \Delta R = 57 - 16,5 = 40,5 \text{ dB}$   $\Rightarrow N_C = 85 - 40,5 = 44,5 \text{ dB}$

## Sonie et affaiblissement

1- Le niveau sonore de la source est donné par l'expression suivante :

$$L_1 = 10 \log \frac{I}{I_0} \rightarrow I = I_0 \cdot 10^{\frac{L_1}{10}}$$
$$\begin{cases} I_1 = 10^{-12} \times 10^7 = 10^{-5} \text{ W/m}^2 \\ I_2 = 10^{-12} \times 10^6 = 10^{-6} \text{ W/m}^2 \end{cases}$$

2- Si les deux sources ( $S_1$ ) et ( $S_2$ ) fonctionnent simultanément, le niveau sonore total  $L$  est égal:

$$L = 10 \log \frac{I_1 + I_2}{I_0} = 10 \log \frac{10^{-5} + 10^{-6}}{10^{-12}} = 70,4 \text{ dB}$$

3- L'intensité sonore  $I_1$  à la distance  $d=6,00\text{m}$  :

$$I_1 = \frac{P}{4\pi d^2} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{4\pi(6,00)^2} = 8,84 \cdot 10^{-6} \text{ W/m}^2$$

4- Le niveau sonore de la source à la distance  $d=6,00\text{m}$  :

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{8,84 \cdot 10^{-6}}{10^{-12}} = 69,46 \text{ dB}$$

$$L = 10 \log \left( \frac{P}{P_0} \right)^2 = 69,46 \text{ dB} \rightarrow P = 0,0594 \text{ Pa}$$

5- Puisque l'affaiblissement phonique  $R = 5 \text{ dB}$ , le niveau sonore est égal :

$$L' = 69,46 - 5 = 64,46 \text{ dB}$$

$$L' \text{ intensité sonore } I' = 10^{-12} \times 10^{6,446} = 2,8 \cdot 10^{-6} \text{ W/m}^2$$

$$I' = \frac{P}{4\pi d'^2} \rightarrow d' = \sqrt{\frac{P}{4\pi I'}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10^{-3}}{4 \times \pi \times 2,8 \cdot 10^{-6}}} = 10,66 \text{ m} \rightarrow x = 4,66 \text{ m}$$

6- L'affaiblissement phonique  $R'$  provoque la paroi :

$$R' = 10 \log \frac{1}{\tau} = 10 \log \frac{1}{2 \cdot 10^{-3}} = 27 \text{ dB}$$

7- Le niveau sonore de l'autre coté de la paroi :  $70 - 27 = 43 \text{ dB}$ .