

Questions de cours

Impédance acoustique : rapport de la pression acoustique sur la vitesse particulière $Z_{ac} = \frac{p}{v}$ (en rayl)

Aire auditive : aire entre les seuils d'audition et d'inconfort

Diébel HL : hearing loss / diébel de perte par rapport à une moyenne normo-entendante

sensibilité dBHL ↑ qd âge ↑ et qd f ↑

Indice NR : 1 seul nombre

Isolément acoustique

$$1) R = 10 \log \left(\frac{S_1 + S_2}{S_1 10^{-R_1/10} + S_2 10^{-R_2/10}} \right) \quad \begin{array}{l} \text{ici } R_1 = 40 \text{ dB} \\ \text{et } R_2 = 20 \text{ dB} \\ S_1 = 18 \text{ m}^2 \\ S_2 = 2 \text{ m}^2 \end{array}$$

$$\text{AN: } R = 29,6 \text{ dB}$$

2) On reprend un raisonnement du même type

$$R = 10 \log \left(\frac{S_2 + S'_2}{S_2 10^{-R_2/10} + S'_2 10^{-R'_2/10}} \right) \quad \begin{array}{l} \text{ici } R_2 = 20 \text{ dB} \\ \text{et } R'_2 = 0 \text{ dB} \\ S'_2 = 0,008 \text{ m}^2 \end{array}$$

$$\text{AN: } R = 18,6 \text{ dB} \Rightarrow \text{affaiblissement } (20 - 18,6) = 1,4 \text{ dB}$$

3) Porte ouverte

$$R = 10 \log \left(\frac{S_1 + S_2}{S_1 10^{-R_1/10} + S_2 10^{-R_2/10}} \right) \quad \text{AN: } R = 10 \text{ dB}$$

Correction acoustique

$$1.) \quad Tr = \frac{a}{10} \sqrt[3]{V} = \frac{1,1}{10} \cdot \sqrt[3]{1200} \Rightarrow Tr = 1,17 \text{ s}$$

$$2.) \quad Tr = 0,164 \frac{V}{A} (1 + \log \frac{N}{40})$$

$$\text{Pour la parole : } N = 40 \text{ dB et } Tr = 1,17 \text{ s} \Rightarrow Tr = 0,164 \frac{V}{A} (1 + \log \frac{40}{40})$$

$$\Rightarrow Tr = 0,164 \frac{V}{A} \Rightarrow A_P = \frac{0,164 \cdot 1200}{Tr} \Rightarrow A_P = \frac{197}{Tr} = 168 \text{ m}^2$$

$$\text{Pour la musique : } N = 80 \text{ dB et } Tr = 1,17 \text{ s} \Rightarrow Tr = 0,164 \frac{V}{A} (1 + \log \frac{80}{40})$$

$$\Rightarrow Tr = 0,164 \frac{V}{A} (1 + \log 2) \Rightarrow A_M = \frac{197 \cdot 1,3}{Tr} \Rightarrow A_M = \frac{256}{Tr} = 219 \text{ m}^2$$

$$\text{Valeur moyenne de la surface absorbante nécessaire : } A_{\text{moy}} = \frac{A_P + A_M}{2} = 194 \text{ m}^2$$

3.) Le projet de l'architecte donne la surface absorbante : on calcule $\sum \alpha_i S_i = ?$

Voir résultats dans le tableau ci-dessous :

On trouve : $A = \sum \alpha_i S_i = 77 \text{ m}^2$

La surface absorbante manquante vaut alors : $A_m = A_{\text{moy}} - A = 194 - 77 = 117 \text{ m}^2$

| Surface | Matériau | α_i à 512 Hz | Aire S_i en m^2 | $\sum \alpha_i S_i$ |
|-------------|---------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| Sol | Linoléum | 0,1 | 200 | 20,0 |
| Plafonds | Fibres molles | 0,15 | 250 | 37,5 |
| Murs | Ribage fin | 0,02 | 240 | 4,80 |
| Portes | Bois dur | 0,03 | 30 | 0,90 |
| Fenêtres | Verre | 0,03 | 40 | 1,20 |
| Avant-scène | Bois | 0,03 | 10 | 0,30 |
| Podium | Bois sapin | 0,06 | 50 | 3,00 |
| Mobilier | Chaises | 0,008 | N = 300 | 2,40 |
| | | | | 70,1 |
| | | | 10 % | 7,01 |

$$\sum \alpha_i S_i = 77 \text{ m}^2$$

4.) Temps de réverbération en fonction du nombre d'auditeurs :

Pour la parole : $Tr_P = \frac{197}{A}$ (d'après la question 2.)

Pour la musique : $Tr_M = \frac{256}{A}$ (d'après la question 2.)

| | | | | | | | |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| N | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| A_{aud} | 0 | 22 | 44 | 66 | 88 | 110 | 132 |
| A_{tot} | 77 | 99 | 121 | 143 | 165 | 187 | 209 |
| Tr_P en s | 2,55 | 1,99 | 1,63 | 1,38 | 1,19 | 1,05 | 0,94 |
| Tr_M en s | 3,32 | 2,58 | 2,12 | 1,79 | 1,55 | 1,37 | 1,22 |

5.) Salle à moitié pleine : $A = 143 \text{ m}^2$

Il manque alors : $A'm = 194 - 143 = 51 \text{ m}^2$

On trouve cette surface absorbante en collant un revêtement au plafond : $A'm = \alpha_i S_{p1}$

$\Rightarrow \alpha_i = \frac{51}{250} = 0,2$ c'est la valeur α_{i3} de l'énoncé

6.) Tableau du temps de réverbération en fonction du nombre d'auditeurs APRES CORRECTION :

| | | | | | | | |
|------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|
| N | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| A_{aud} | 0 | 22 | 44 | 66 | 88 | 110 | 132 |
| A_{tot} | $77+51 = 128$ | 150 | 172 | 194 | 216 | 238 | 260 |
| Tr_P en s | 1,54 | 1,31 | 1,14 | 1,01 | 0,91 | 0,83 | 0,76 |
| Tr_M en s | 2,00 | 1,70 | 1,49 | 1,32 | 1,19 | 1,08 | 0,98 |

Du tableau de la question 4.) et du tableau de la question 6.) on peut tirer les informations suivantes :

- Pour la parole : $1,0 \text{ s} < Tr < 1,1 \text{ s}$
Le nombre idéal d'auditeurs est : avant correction : 240 – 260
après correction : 120 – 150
- Pour la musique : $1,2 \text{ s} < Tr < 1,3 \text{ s}$
Le nombre idéal d'auditeurs est : avant correction : 275 – 300
après correction : 160 – 200