

## 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	$\alpha_i$ à 512 Hz	Aire $S_i$ en $\text{m}^2$	$\sum \alpha_i S_i$
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
				<b>70,1</b>
			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
$A_{\text{aud}}$	0	22	44	66	88	110	132
$A_{\text{tot}}$	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 :  $A'm = \alpha_i S_{pi}$

$\Rightarrow \alpha_i = \frac{51}{250} = 0,2$  c'est la valeur  $\alpha_{i3}$  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
$A_{\text{aud}}$	0	22	44	66	88	110	132
$A_{\text{tot}}$	$77+51 = 128$	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