

CORRECTION EXERCICES SUR CORRECTION ACOUSTIQUE

Exercice 1 :

$$1.) \quad P_{A1} = \frac{\sum \alpha_i S_i}{S_{tot}}$$

Eléments	α_i	S_i (en m^2)	$\alpha_i S_i$ (en m^2)
SOL	0,10	24	2,40
MURS	0,02	52	1,04
FENETRES	0,03	6	0,18
PORTE	0,03	2	0,06
PLAFOND	0,02	24	0,48

$$S_{tot} = 108 \text{ m}^2 \quad = 4,16 \text{ m}^2$$

$$+ 10\% \quad 0,416 \text{ m}^2$$

$$\Sigma \alpha_i S_i = 4,58 \text{ m}^2$$

$$\text{donc } P_{A1} = \frac{\sum \alpha_i S_i}{S_{tot}} = \frac{4,58}{108} \quad \Rightarrow \quad P_{A1} = 0,042 = 4,2 \%$$

$$2.) \quad \Delta N = 10 \log \frac{P_{A2}}{P_{A1}} \quad \text{avec } \Delta N = 5 \text{ dB} \quad \Rightarrow \quad \frac{\Delta N}{10} = \log \frac{P_{A2}}{P_{A1}}$$

$$\text{Donc } P_{A2} = P_{A1} \cdot 10^{\Delta N/10} \quad \Rightarrow \quad P_{A2} = 0,042 \cdot 10^{0,5} \quad \Rightarrow \quad P_{A2} = 0,133 = 13,3 \%$$

$$3.) \quad P_{A2} = \frac{\sum \alpha_i S_i + \alpha_m S_{pl}}{S_{tot}} \quad \Rightarrow \quad \alpha_m = \frac{P_{A2} \cdot S_{tot} - \sum \alpha_i S_i}{S_{pl}} \quad \Rightarrow \quad \alpha_m = 0,41$$

Exercice 2 :

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

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

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

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

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

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

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

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 : $A_m = A_{moy} - A = 194 - 77 = 117 \text{ m}^2$

Surface	Matériau	α_i à 512 Hz	Aire S_i en m^2	$\Sigma \alpha_i S_i$
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

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

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 : $A'm = \alpha_i S_{pi}$

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

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