Corrigé de l'exercice n° 6

1.

Définition :

Le temps de réverbération d'un local représente la durée qui s'écoule, après extinction d'une source sonore, pour que le niveau d'intensité s'affaiblisse de 60 dB.

2.

Méthode utilisée : Pour chaque bande d'octave (notée i), on a :

$L_W^i(\text{dB}) = 10\log\frac{P_i}{P_0}$ avec : P_i : puissance sonore (dans la bande d'octaves considérée)

et P_0 : puissance sonore de référence (la même pour toutes les bandes d'octave).

On en déduit : $\frac{P_i}{P_0} = 10^{\frac{L_W^i(\text{dB})}{10}}$ (pour chaque bande d'octave)

Le niveau global de puissance se calcule à l'aide de la puissance sonore totale P_{tot} qui résulte de la somme des puissances sonores relatives aux différentes bandes d'octave :

$$L_W^{tot}(\text{dB}) = 10\log\frac{P_{tot}}{P_0} \text{ avec : } \frac{P_{tot}}{P_0} = \frac{\sum_i P_i}{P_0} = \sum_i \frac{P_i}{P_0} = \sum_i 10^{\frac{L_W^i(\text{dB})}{10}}$$

Remarque : $\sum_i P_i = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6$

$$\frac{\sum_i P_i}{P_0} = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6}{P_0} = \frac{P_1}{P_0} + \frac{P_2}{P_0} + \frac{P_3}{P_0} + \frac{P_4}{P_0} + \frac{P_5}{P_0} + \frac{P_6}{P_0}$$

ce que l'on traduit par : $\frac{\sum_i P_i}{P_0} = \sum_i \frac{P_i}{P_0}$

Tableau :

Fréquence f (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Niveau de puissance $L_W^i(\text{dB})$	35	42	41	39	36	36
$\frac{P_i}{P_0} = 10^{\frac{L_W^i(\text{dB})}{10}}$ $(\times 10^3)$	3,16	15,8	12,6	7,94	3,98	3,98
$\sum_i \frac{P_i}{P_0}$	$4,75\times 10^4$					
$L_W^{tot}(\text{dB}) = 10\log\frac{P_{tot}}{P_0}$	46,8 dB					

3. *Méthode suivie pour mener les calculs* :

◆ La formule de Sabine est appliquée à chaque bande d'octave (l'indice i est utilisée pour indiquer que l'on raisonne sur une bande d'octave).

$$T_i = 0{,}16\,\frac{V}{A_i} \quad \text{soit :} \quad \boxed{A_i = 0{,}16\,\frac{V}{T_i}} \qquad (\text{volume du bureau : } 30\ m^3)$$

◆ Calcul du niveau de pression acoustique : $L_p^i = L_W^i + 10\log\frac{4}{A_i}$

◆ Pour chaque bande d'octave : $L_p^i\,(dB_A) = L_p^i\,(dB) + \text{pondération}\,(i)$.

◆ Calcul du niveau de pression acoustique global pondéré :

$$\boxed{L_p^{tot}\,(dB_A) = 10\log\left(\sum_i 10^{\frac{L_p^i\,(dBA)}{10}}\right)}$$

Ces calculs sont mis en œuvre dans le tableau qui suit.

$f\,(Hz)$	125	250	500	1000	2000	4000
$L_W^i\,(dB)$	35	42	41	39	36	36
$T_i\,(s)$	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4
$A_i\,(m^2)$	6,9	8,0	8,0	9,6	9,6	12,0
$10\log\frac{4}{A_i}$	– 2,3	– 3,0	– 3,0	– 3,8	– 3,8	– 4,8
$L_p^i\,(dB)$	32,7	39,0	38,0	35,2	32,2	31,2
Pondération (dB_A)	– 16,1	– 8,6	– 3,2	0	+ 2	+ 1
$L_p^i\,(dB_A)$	16,6	30,4	34,8	35,2	34,2	32,2
$L_p^{tot}\,(dB_A)$	$40{,}7\ dB_A$					

Il faut augmenter l'absorption acoustique du local (donc augmenter A) pour diminuer le niveau de pression acoustique. Il faut agir, essentiellement, dans les bandes d'octave où la pondération est faible.

BTS ELECTRO Nantes