

CORRECTION DES EXERCICES

Exercice 15 page 42 :

Le sonomètre mesure le niveau d'intensité sonore. Or, contrairement aux intensités sonores, les niveaux d'intensité sonore ne s'additionnent pas, car ce sont des grandeurs logarithmiques, donc la valeur 252 dB est à écarter ($252 = 62 + 65 + 61 + 64$).

D'autre part, le niveau d'intensité sonore mesure lorsque les quatre musiciens jouent ensemble ne peut pas être inférieur à celui mesuré lorsqu'un musicien joue seul, donc la seule valeur correcte est 69 dB.

Exercice 16 page 42

1. a. $L_1 = 10 \log (I_1/I_0)$ d'où $I_1 = I_0 \times 10^{L_1/10}$.

De même, $I_2 = I_0 \cdot 10^{L_2/10}$.

b. $I_1 = 1,0 \times 10^{-12} \times 10^{65/10} = 3,2 \times 10^{-6} \text{ W.m}^{-2}$ et $I_2 = 1,0 \times 10^{-12} \times 10^{60/10} = 1,0 \times 10^{-6} \text{ W.m}^{-2}$.

2. Lorsque les deux sources fonctionnent simultanément : $I = I_1 + I_2$ soit $I = 4,2 \times 10^{-6} \text{ W.m}^{-2}$.

Le niveau sonore est alors $L = 10 \log (I/I_0)$ soit :

$L = 10 \log (4,2 \times 10^{-6} / (1,0 \times 10^{-12})) = 66 \text{ dB}$.

Exercice 17 page 42

1. Lorsque les deux sources fonctionnent simultanément, les intensités sonores s'ajoutent, mais pas les niveaux d'intensité sonore.

La machine de niveau d'intensité sonore $L_1 = 81 \text{ dB}$ a une intensité sonore $I_1 = I_0 \times 10^{L_1/10}$, celle de niveau d'intensité sonore $L_2 = 87 \text{ dB}$ une intensité sonore $I_2 = I_0 \times 10^{L_2/10}$.

A.N. : $I_1 = 1,0 \times 10^{-12} \times 10^{81/10} = 1,2 \times 10^{-4} \text{ W.m}^{-2}$ et $I_2 = 1,0 \times 10^{-12} \times 10^{87/10} = 5,1 \times 10^{-4} \text{ W.m}^{-2}$.

Lorsque les deux sources fonctionnent simultanément, l'intensité sonore est $I = I_1 + I_2$.

Soit $I = 1,2 \times 10^{-4} + 5,1 \times 10^{-4} = 6,3 \times 10^{-4} \text{ W.m}^{-2}$.

Et le niveau d'intensité sonore est $L = 10 \log (I/I_0)$, soit :

$L = 10 \log (6,3 \times 10^8) = 88 \text{ dB}$.

2. a. $L_1 = 90 \text{ dB}$ et $L_2 = 93 \text{ dB}$, donc $\Delta L = L_2 - L_1 = 3 \text{ dB}$.

Sur le graphique, on lit que pour une différence de niveau sonore de 3 dB entre deux sources (valeur portée en abscisse), il faut ajouter 1,8 dB (valeur lue en ordonnée) au niveau le plus élevé, pour avoir le niveau sonore de l'ensemble des deux marteaux-piqueurs, soit :

$L = 93 + 1,8 = 95 \text{ dB}$.

b. Lorsque deux machines identiques fonctionnent en même temps, $\Delta L = 0 \text{ dB}$. D'après le graphique, il faut ajouter 3 dB, donc l'ensemble des deux machines à un niveau d'intensité sonore $L = 81 + 3 = 84 \text{ dB}$.