

CLASSE : Terminale

EXERCICE 3 : 5 points

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ : PHYSIQUE-CHIMIE

DURÉE DE L'EXERCICE : 0h53

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui « type collègue »

EXERCICE 3 : Sécurité acoustique

Q1.

$$L = 10 \times \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

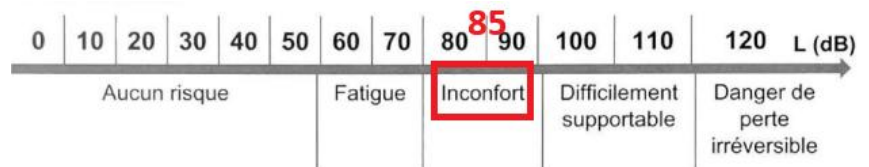
$$L_1 = 10 \times \log\left(\frac{I_1}{I_0}\right)$$

$$L_1 = 10 \times \log\left(\frac{3,0 \times 10^{-4}}{1,0 \times 10^{-12}}\right)$$

$$L_1 = 85 \text{ dB}$$

Q2.

D'après l'échelle des niveaux d'intensité sonore fournie dans le document, la conséquence auditive pour l'ouvrier est l'inconfort.



Q3.

$$L_{\text{total}} = 10 \times \log\left(\frac{I_{\text{total}}}{I_0}\right)$$

Avec

$$I_{\text{total}} = I_1 + I_2$$

$$L_{\text{total}} = 10 \times \log\left(\frac{I_1 + I_2}{I_0}\right)$$

Trouvons I_2 :

$$L = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

$$10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right) = L$$

$$\log\left(\frac{I}{I_0}\right) = \frac{L}{10}$$

$$\frac{I}{I_0} = 10^{\frac{L}{10}}$$

$$I = I_0 \times 10^{\frac{L}{10}}$$

$$I_2 = I_0 \times 10^{\frac{L_2}{10}}$$

D'ou

$$L_{\text{total}} = 10 \times \log\left(\frac{I_1 + I_0 \times 10^{\frac{L_2}{10}}}{I_0}\right)$$

$$L_{\text{total}} = 10 \times \log\left(\frac{3,0 \times 10^{-4} + 1,0 \times 10^{-12} \times 10^{\frac{80}{10}}}{I_0}\right)$$

$$L_{\text{total}} = 86 \text{ dB}$$

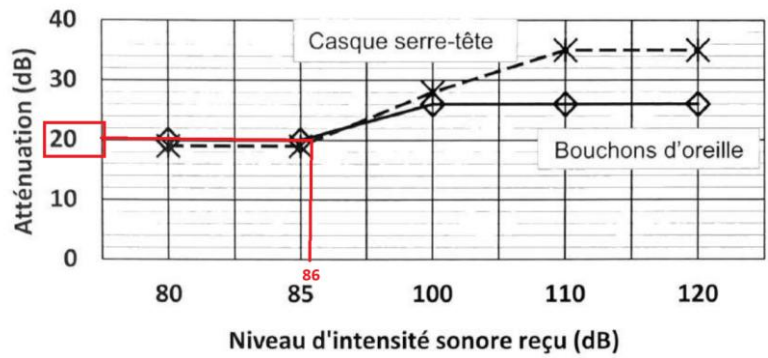
Q4.

L'ouvrier reçoit un niveau sonore de 86 dB.

En lisant la courbe d'atténuation (figure 1), pour un niveau reçu voisin de 85 dB :

- le casque serre-tête atténue de 20 dB ;
- les bouchons d'oreille atténuent également de 20 dB.

Ainsi, les deux protections procurent la même atténuation. Il n'y a donc pas de protection plus adaptée que l'autre dans cette situation.

**Q5.**

$$L' = L - 10 \times \log\left(\frac{d'}{d}\right)$$

$$L - 10 \times \log\left(\frac{d'}{d}\right) = L'$$

$$-10 \times \log\left(\frac{d'}{d}\right) = L' - L$$

$$\log\left(\frac{d'}{d}\right) = \frac{L' - L}{-10}$$

$$10^{\log\left(\frac{d'}{d}\right)} = 10^{\frac{L' - L}{-10}}$$

$$\frac{d'}{d} = 10^{\frac{L' - L}{-10}}$$

$$d' = d \times 10^{\frac{L' - L}{-10}}$$

$$d' = 20 \times 10^{\frac{85 - 110}{-10}}$$

$$d' = 6,3 \times 10^3 \text{ m}$$

Cette distance est impossible à respecter dans un atelier. Il faut donc utiliser une protection auditive efficace.

Q6.

$$L_{\text{total}} = 10 \times \log\left(\frac{I_{\text{total}}}{I_0}\right)$$

Avec

$$I_{\text{total}} = I_1 + I_2 + I_3$$

$$L_{\text{total}} = 10 \times \log\left(\frac{I_1 + I_2 + I_3}{I_0}\right)$$

Trouvons I_2 et I_3 :

$$L = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

$$10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right) = L$$

$$\log\left(\frac{I}{I_0}\right) = \frac{L}{10}$$

$$\frac{I}{I_0} = 10^{\frac{L}{10}}$$

$$I = I_0 \times 10^{\frac{L}{10}}$$

$$I_2 = I_0 \times 10^{\frac{L_2}{10}}$$

$$I_3 = I_0 \times 10^{\frac{L_3}{10}}$$

D'où

$$L_{\text{total}} = 10 \times \log \left(\frac{I_1 + I_0 \times 10^{\frac{L_2}{10}} + I_0 \times 10^{\frac{L_3}{10}}}{I_0} \right)$$

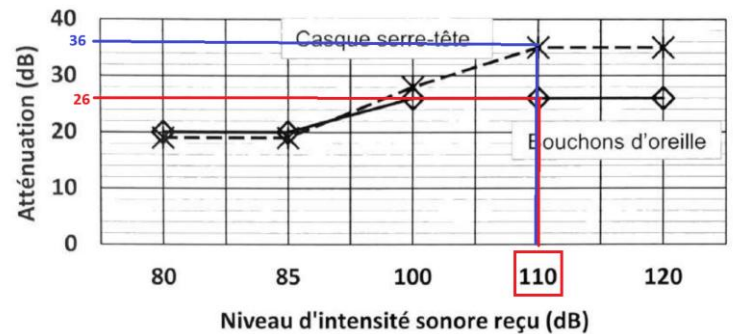
$$L_{\text{total}} = 10 \times \log \left(\frac{3,0 \times 10^{-4} + 1,0 \times 10^{-12} \times 10^{\frac{80}{10}} + 1,0 \times 10^{-12} \times 10^{\frac{110}{10}}}{I_0} \right)$$

$$L_{\text{total}} = 110 \text{ dB}$$

D'après la figure 1 :

- casque serre-tête : atténuation de 36 dB le niveau sonore perçu sera donc de $110 - 36 = 74 \text{ dB}$
- bouchons d'oreille : atténuation de 26 dB le niveau sonore perçu sera donc de $110 - 26 = 84 \text{ dB}$

Le niveau acceptable doit être compris entre 65 dB et 80 dB.



Donc l'ouvrier doit utiliser le casque serre-tête, car il ramène le niveau sonore à environ 75 dB, ce qui est acceptable.