

EXERCICE C - Nos oreilles on y tient ! (5 points)

1.

$$I = \frac{P}{4\pi d^2}$$

$$I_1 = \frac{P}{4\pi d_1^2}$$

$$I_2 = \frac{P}{4\pi d_2^2}$$

2.

$$A_{\text{géo}} = L_1 - L_2$$

Or

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

$$L_2 = 10 \log \left(\frac{I_2}{I_0} \right)$$

$$A_{\text{géo}} = 10 \log \left(\frac{I_1}{I_0} \right) - 10 \log \left(\frac{I_2}{I_0} \right)$$

$$A_{\text{géo}} = 10 \left[\log \left(\frac{I_1}{I_0} \right) - \log \left(\frac{I_2}{I_0} \right) \right]$$

$$A_{\text{géo}} = 10 \log \left(\frac{\frac{I_1}{I_0}}{\frac{I_2}{I_0}} \right)$$

$$A_{\text{géo}} = 10 \log \left(\frac{I_1}{I_0} \times \frac{I_0}{I_2} \right)$$

$$A_{\text{géo}} = 10 \log \left(\frac{I_1}{I_2} \right)$$

3.

$$A_{\text{géo}} = 10 \log \left(\frac{I_1}{I_2} \right)$$

Or

$$I_1 = \frac{P}{4\pi d_1^2}$$

$$I_2 = \frac{P}{4\pi d_2^2}$$

$$A_{\text{géo}} = 10 \log \left(\frac{\frac{P}{4\pi d_1^2}}{\frac{P}{4\pi d_2^2}} \right)$$

$$A_{\text{géo}} = 10 \log \left(\frac{P}{4\pi d_1^2} \times \frac{4\pi d_2^2}{P} \right)$$

$$A_{\text{géo}} = 10 \log \left(\frac{d_2^2}{d_1^2} \right)$$

$$A_{\text{géo}} = 10 \log \left(\frac{3,1^2}{1,0^2} \right)$$

$$A_{\text{géo}} = 9,8 \text{ dB}$$

4.

$$A_{\text{mesure}} = L_1 - L_2$$

$$A_{\text{mesure}} = 80 - 68$$

$$A_{\text{mesure}} = 12 \text{ dB}$$

5.

$$u(A_{\text{mesure}}) = \sqrt{u(L_1)^2 + u(L_2)^2}$$

$$u(A_{\text{mesure}}) = \sqrt{3^2 + 3^2}$$

$$u(A_{\text{mesure}}) = 5 \text{ dB}$$

Remarque : la calculatrice donne 4,2. S'agissant d'une incertitude, on ne conserve qu'un seul chiffre significatif et on majore la valeur.

6.

$$z = \frac{|x - x_{\text{ref}}|}{u(x)}$$

$$z = \frac{|A_{\text{mesure}} - A_{\text{géo}}|}{u(A_{\text{mesure}})}$$

$$z = \frac{|12 - 10|}{5}$$

$$z = 0,4$$

$z < 2$, $A_{\text{géo}}$ et A_{mesure} sont compatibles.

7.

Atténuation par absorption.

8.

D'après le texte : la limite de nocivité est située à 85 dB.

Calculons le niveau sonore pour le conducteur 1 :

$$A_{\text{totale}} = A_{\text{géo}} + A_{\text{fenêtres}}$$

$$A_{\text{totale}} = 10 + 18$$

$$A_{\text{totale}} = 28$$

Or

$$A_{\text{totale}} = L_1 - L'_2$$

$$L_1 = A_{\text{totale}} + L'_2$$

$$L_1 = 28 + 63$$

$$L_1 = 91 \text{ dB}$$

Ainsi le conducteur 1 est exposé à un niveau sonore supérieur à la limite de nocivité.

Remarque : le résultat est cohérent avec le guide d'information : « vous êtes exposé à 85 dB et plus si, dans une file de voiture, votre voisin entend votre autoradio toutes vitres fermées ».