Métropole juin 2021 sujet 2
CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Terminale **EXERCICE C** : au choix du candidat (10 points)
VOIE : ☒Générale
ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ: Sciences de l'ingénieur- Partie Sciences physiques
DURÉE DE L'EXERCICE : 30 min **CALCULATRICE AUTORISÉE :** ☒ Oui « type collège »

EXERCICE C – Enregistrement sonore en stéréophonie (10 points)

1.

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

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

$$L_{1+2} = 10\log\left(\frac{I_{1+2}}{I_0}\right)$$

Avec $I_{1+2} = 2I_1$

$$L_{1+2} = 10\log\left(\frac{2I_1}{I_0}\right)$$

$$L_{1+2} = 10\log\left(\frac{I_1}{I_0}\right) + 10\log(2)$$

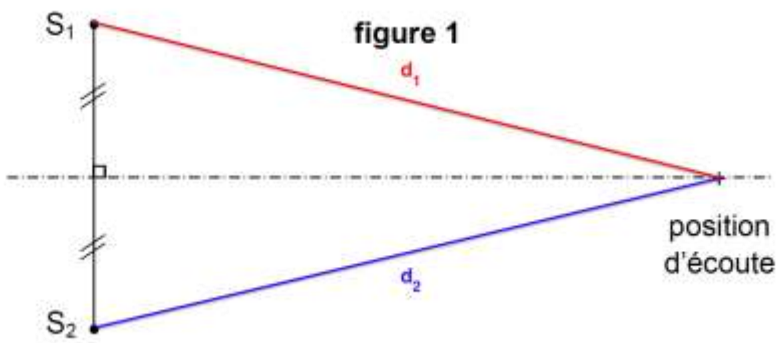
$$\boxed{L_{1+2} = L_1 + 3}$$

2.

On appel différence de marche δ en un point M la différence entre les deux distance d_1 et d_2 entre chaque source et le point M:

$$\delta = d_1 - d_2$$

On observe des interférences constructives quand δ=kλ
On observe des interférences destructives quand δ=(k+1/2)×λ



Dans cette position d'écoute : $d_2 = d_1$

δ=0 : δ=kλ avec K=0

Il y a interférences constructives.

3.

Pour que la position d'écoute soit un lieu d'interférences destructives il faut que

$$\boxed{\delta = \left(k + \frac{1}{2}\right) \times \lambda}$$

4.

Les interférences sont destructives : $\delta = \left(k + \frac{1}{2}\right) \times \lambda_1$

Or $\delta = D_1 - D_2$

$$D_1 - D_2 = \left(k + \frac{1}{2}\right) \times \lambda_1$$

$$\left(k + \frac{1}{2}\right) \times \lambda_1 = D_1 - D_2$$

$$\lambda_1 = \frac{D_1 - D_2}{\left(k + \frac{1}{2}\right)}$$

Pour que la longueur d'onde λ_1 la plus grande il faut que k soit le plus petit : k=0

$$\lambda_1 = \frac{D_1 - D_2}{\frac{1}{2}}$$

$$\lambda_1 = 2 \times (D_1 - D_2)$$

$$\lambda_1 = 2 \times (3{,}34 - 3{,}00)$$

$$\boxed{\lambda_1 = 0{,}68 \text{ m}}$$

5.

D'après la relation à la question 4. : $\lambda = \frac{D_1 - D_2}{\left(k + \frac{1}{2}\right)}$

Or $\lambda = \frac{v_{son}}{f}$

$$\frac{v_{son}}{f} = \frac{D_1 - D_2}{\left(k + \frac{1}{2}\right)}$$

$$\frac{f}{v_{son}} = \frac{\left(k + \frac{1}{2}\right)}{D_1 - D_2}$$

$$f = \frac{\left(k + \frac{1}{2}\right)}{D_1 - D_2} \times v_{son}$$

Pour k=0

$$f_0 = \frac{\left(k + \frac{1}{2}\right)}{D_1 - D_2} \times v_{son}$$

$$f_0 = \frac{\left(0 + \frac{1}{2}\right)}{3{,}34 - 3{,}00} \times 340$$

$$f_0 = 500 \text{ Hz}$$

Pour k=1

$$f_1 = \frac{\left(k + \frac{1}{2}\right)}{D_1 - D_2} \times v_{son}$$

$$f_1 = \frac{\left(1 + \frac{1}{2}\right)}{3{,}34 - 3{,}00} \times 340$$

$$f_1 = 1500 \text{ Hz}$$

Pour k=2

$$f_2 = \frac{\left(k + \frac{1}{2}\right)}{D_1 - D_2} \times v_{son}$$

$$f_2 = \frac{\left(2 + \frac{1}{2}\right)}{3{,}34 - 3{,}00} \times 340$$

$$f_2 = 2500 \text{ Hz}$$

Pour k=3

$$f_3 = \frac{\left(k + \frac{1}{2}\right)}{D_1 - D_2} \times v_{son}$$

$$f_3 = \frac{\left(3 + \frac{1}{2}\right)}{3{,}34 - 3{,}00} \times 340$$

$$f_3 = 3500 \text{ Hz}$$

6.

$$f = \frac{\left(k + \frac{1}{2}\right)}{D_1 - D_2} \times v_{son}$$

Un auditeur se déplace sur l'axe (x'x) représenté sur la figure 2 de la position d'écoute précédente vers le point O : $D_1 - D_2$ diminue donc les fréquences perturbées f augmente.

7.

La musique est constituée d'un ensemble de fréquences.

A part au point O pour lequel il n'y a pas d'interférences destructives, pour les autres positions , certaines fréquences peuvent interférées de manière destructives et altérées la séquence audio en stéréophonie car elle seront manquantes.