Métropole septembre 2022 sujet 1 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 – Qualité d'écoute d'une enceinte bluetooth (10 points)

Q1.

Conditions d'observation d'interférences entre deux ondes :

- Ondes synchrones (de même fréquence)
- Ondes cohérentes (ayant un déphasage constant)

Q2.

$\delta = d_2 - d_1$

Avec :

- $d_2 = x + D$
- $d_1 = x - D$

$\delta = x + D - (x - D)$
$\delta = x + D - x + D$
$\delta = 2D$

Q3.

L'amplitude d'une onde sonore décroit avec la distance.
Lorsque l'auditeur est situé à proximité du mur l'amplitude de l'onde réfléchie sur le mur est similaire à l'amplitude incidente.
Or le phénomène d'interférences est d'autant plus important que les deux ondes qui interfèrent entre elles ont des amplitudes similaires.
Ainsi, les perturbations dues au phénomène d'interférences sont plus importantes lorsque l'auditeur est situé à proximité du mur.

Q4.

Lorsque les ondes sont en phase on obtient une interférence constructive.
Lorsque les ondes sont en opposition de phase on obtient une interférence destructive.

Dans la situation B, les ondes sont en opposition de phase. La représentation B correspond à une situation d'interférences destructives.

Q5.

Dans le cas d'interférences destructives $\delta = \left(k + \frac{1}{2}\right) \times \lambda$
Avec k, un nombre entier positif.

Or $\delta = 2D$ (question 2)

Ainsi

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

Q6.

$c = \lambda \times f$

$\lambda \times f = c$

$\lambda = \frac{c}{f}$

Or (Question 6)

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

Donc

$D_k = \left(k + \frac{1}{2}\right) \times \frac{\frac{c}{f}}{2}$

$D_k = \left(k + \frac{1}{2}\right) \times \frac{c}{2f}$

$D_k = \frac{c}{2f} \times \left(k + \frac{1}{2}\right)$

Q7.

d est la distance entre deux points consécutifs le long de l'axe Ox où ont lieu des interférences destructives :

$d = D_{k+1} - D_k$

$d = \frac{c}{2f} \times \left((k+1) + \frac{1}{2}\right) - \frac{c}{2f} \times \left(k + \frac{1}{2}\right)$

$d = \frac{c}{2f} \times \left[\left((k+1) + \frac{1}{2}\right) - \left(k + \frac{1}{2}\right)\right]$

$d = \frac{c}{2f} \times \left[k + 1 + \frac{1}{2} - k - \frac{1}{2}\right]$

$d = \frac{c}{2f} \times [1]$

$d = \frac{c}{2f}$

$d_a = \frac{c}{2f_a}$

$d_a = \frac{340}{2 \times 3\,951}$

$d_a = 4{,}3.10^{-2}\ \text{m}$

Calculons D_0 pour la fréquence f_a :

$D_k = \frac{c}{2f} \times \left(k + \frac{1}{2}\right)$

$D_0 = \frac{c}{2f_a} \times \left(0 + \frac{1}{2}\right)$

$D_0 = \frac{340}{2 \times 3\,951} \times \left(0 + \frac{1}{2}\right)$

$D_0 = 2{,}2.10^{-2}\ \text{m}$

$d_b = \frac{c}{2f_b}$

$d_b = \frac{340}{2 \times 55}$

$d_b = 3{,}1\ \text{m}$

Calculons D_0 pour la fréquence f_b :

$$D_k = \frac{c}{2f} \times \left(k + \frac{1}{2}\right)$$

$$D_0 = \frac{c}{2f_b} \times \left(0 + \frac{1}{2}\right)$$

$$D_0 = \frac{340}{2 \times 55} \times \left(0 + \frac{1}{2}\right)$$

$$D_0 = 1{,}5 \text{ m}$$

Pour certaines positions, nous n'entendons pas ou peu le son. Ainsi, les interférences destructives nuisent à la qualité sonore.

Q8.

Un rideau en tissu sur le mur absorbe une partie les ondes sonores. Les ondes réfléchies ont donc une amplitude plus faible.

Or le phénomène d'interférences est d'autant plus important que les deux ondes qui interfèrent entre elles ont des amplitudes similaires.

Ici le phénomène d'interférences sera moins marqué.

Ainsi, l'ajout d'un rideau en tissu sur le mur améliore la qualité sonore.