CORRIGE

1. ***S_2 délivre le même signal sonore que S_1. En l'absence d'interférences entre les deux sources, déterminer l'expression L_{1+2} du niveau d'intensité sonore en fonction de L_1.***

On additionne les intensités sonores : $L_{1+2} = 10 \log\left(\frac{2I_1}{I_0}\right) = 10 \log(2) + 10 \log\left(\frac{I_1}{I_0}\right) = 3{,}0 + L_1$

/1,5

2. **On s'intéresse maintenant au phénomène d'interférences entre les ondes issues des deux sources supposées identiques et émettant des signaux de même fréquence et en phase. Préciser s'il y a interférences constructives ou destructives dans la position d'écoute de la figure 1. Justifier.**

Le point d'écoute est à égale distance des deux sources. Les ondes sonores arrivent donc en phase. Les interférences sont constructives.
Remarque : la différence de marche est $\delta = 0$ (où $\delta = k.\lambda$ avec $k = 0$). **/1,5**

3. **Donner la condition nécessaire pour que la position d'écoute soit un lieu d'interférences destructives.**

Il faut que les ondes sonores soient en opposition de phase au point d'écoute. Pour cela, il faut que la différence de marche $\delta = (2k + 1).\frac{\lambda}{2}$

/1

4. **Exprimer et calculer la longueur d'onde λ_1 la plus grande pour laquelle les interférences sont destructives.**

Interférences destructives si $\delta = (2k + 1).\frac{\lambda}{2}$ donc $\lambda = \frac{2\delta}{2k+1}$.

La plus grande longueur d'onde λ correspond à $k = 0$:
$\lambda = 2\,\delta = 2\,(D_1 - D_2) = 2\times(3{,}34 - 3{,}00) = 0{,}68$ m = 68 cm **/2**

5. **Déterminer les quatre premières fréquences pour lesquelles le niveau d'intensité sonore perçu est diminué par le phénomène d'interférence. On introduira au besoin un entier k.**

On a établi $\lambda = \frac{2\delta}{2k+1}$ or $\lambda = \frac{v_{son}}{f}$ donc $\frac{2\delta}{2k+1} = \frac{v_{son}}{f}$ soit $f = \frac{(2k+1).v_{son}}{2\delta}$.

Pour $k = 0$, $f = \frac{340}{2\times 0{,}34} = 5{,}0\times10^2$ Hz ; pour $k = 1$, $f = \frac{3\times 340}{2\times 0{,}34} = 1{,}5\times10^3$ Hz

Pour $k = 2$, $f = \frac{5\times 340}{2\times 0{,}34} = 2{,}5\times10^3$ Hz ; pour $k = 3$, $f = \frac{7\times 340}{2\times 0{,}34} = 3{,}5\times10^3$ Hz. **/2**

6. **Un auditeur se déplace sur l'axe (x'x) représenté sur la figure 2 de la position d'écoute précédente vers le point O. Décrire qualitativement comment évoluent les fréquences perturbées par le phénomène d'interférence. Justifier.**

On a établi $f = \frac{(2k+1).v_{son}}{2\delta}$. En remontant vers le point O, la différence de marche δ diminue donc les fréquences perturbées augmentent.

/1

7. **Expliquer avec des considérations physiques issues des questions précédentes en quoi l'écoute d'une séquence audio en stéréophonie peut être altérée.**

L'écoute en stéréophonie est altérée sauf en position O. En d'autres positions, la séquence audio est perçue avec des fréquences manquantes en raison des interférences destructives.

/1