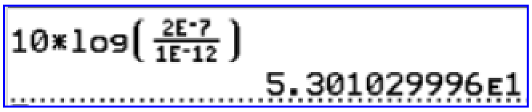
Bac 2022 Métropole (jour 1) **Correction © https://labolycee.org**
Spécialité Sciences de l'Ingénieur **30 minutes**

Exercice C – La physique du son sur un mobile multifonctions (téléphone portable) (10 points)

Mots-clés : ondes sonores ; intensité sonore ; niveau d'intensité sonore.

Q1. $L_1 = 10 \log\left(\frac{I_1}{I_0}\right)$

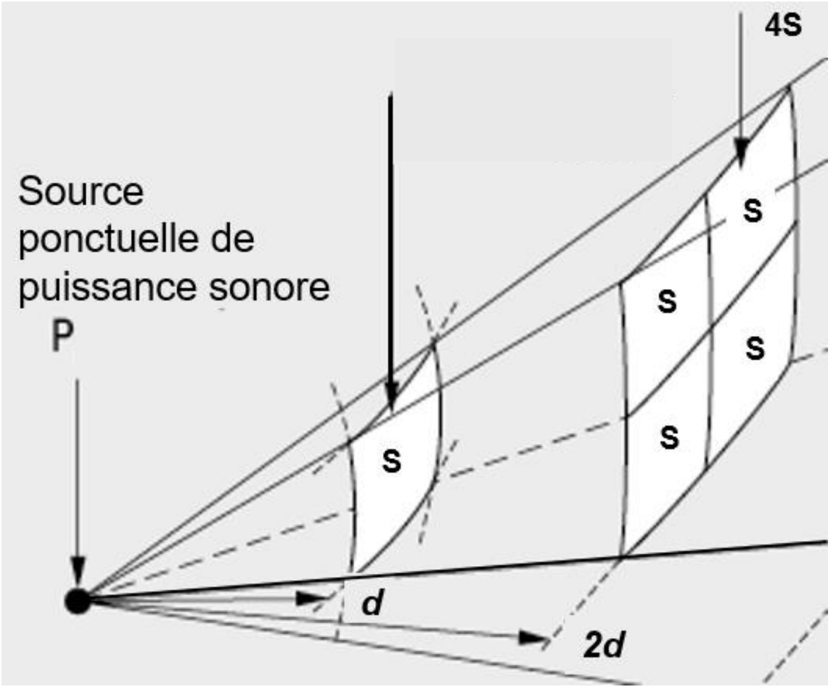


$L_1 = 10 \log\left(\frac{2{,}0\times10^{-7}}{1{,}0\times10^{-12}}\right)$ = 53 dB

Q2.

Une source émet une onde sonore d'énergie égale à E_0.
Cette énergie est libérée de la même manière dans toutes les directions.

À une distance *d*, une partie E_1 de l'énergie émise traverse une surface *S*.
Lorsque la distance double, alors l'énergie E_1 est répartie sur une surface 4 fois plus grande.



Ainsi on reçoit 4 fois moins d'énergie pour une même surface. L'onde sonore paraît moins forte, elle est atténuée pour des raisons de géométrie.

Q3. *I'* = *I*/2

$I = k.\frac{1}{d^2}$

$I' = k.\frac{1}{d'^2}$ $= = k.\frac{1}{2d^2}$

$\frac{1}{d'^2} = \frac{1}{2d^2}$

$d'^2 = 2d^2$

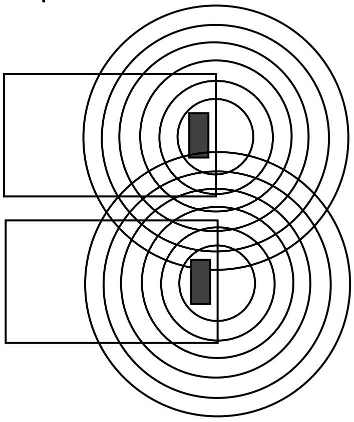
$d' = \sqrt{2d^2} = d.\sqrt{2}$ ainsi la proposition c. est correcte.

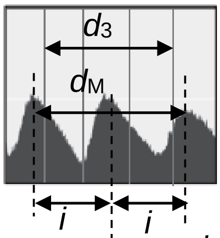
Q4. On peut penser que la contradiction est due à la directivité du haut-parleur. Le son n'est pas émis dans toutes les directions de la même manière par le haut-parleur.

Q5. $\lambda = \frac{c}{f}$

$\lambda = \frac{3{,}4\times10^2}{2{,}00\times10^3}$ = 0,17 m

Q6. En certains points les ondes issues des sources 1 et 2 sont en phase, le son est perçu plus fort, il s'y produit des interférences constructives. Et en d'autres points les ondes sont en opposition de phase, le son est moins fort, il s'y produit des interférences destructives.

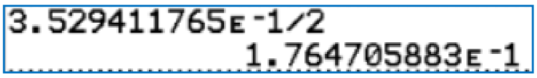




Q7. On détermine l'échelle du document en utilisant la durée.
Entre trois traits verticaux, il s'écoule 3 s, cela correspond à une distance parcourue $d_p = v.\Delta t$.
d_p = 0,10 m/s × 3,0 s = 0,30 m et on mesure sur le schéma une distance d_3 = 1,7 cm

Entre trois maxima, on mesure d_M = 2,0 cm,
0,30 m réel → 1,7 cm
2i ? m → d_M = 2,0 cm

Soit en tenant compte de l'échelle $2i = \frac{0,30 \times 2,0}{1,7}$ = 0,35 m, ainsi i = 0,18 m



Q8. $i = \frac{\lambda.D}{b}.\sqrt{\left(1+\frac{b^2}{4D^2}\right)}$

Comme $\lambda = \frac{c}{f}$ alors $i = \frac{c.D}{f.b}.\sqrt{\left(1+\frac{b^2}{4D^2}\right)}$.

Si f augmente alors i diminue.
Si l'interfrange diminue alors les pics seront plus rapprochés et donc la période temporelle sera plus courte.

Q9. $i = \frac{c.D}{f.b}.\sqrt{\left(1+\frac{b^2}{4D^2}\right)}$

$i = \frac{340 \times 1,0}{2,00 \times 10^3 \times 1,0}.\sqrt{\left(1+\frac{1,0^2}{4 \times 1,0^2}\right)}$ = 0,19 m

On trouve une valeur très proche de celle calculée.
L'expérience proposée est valable pour mesurer l'interfrange.