

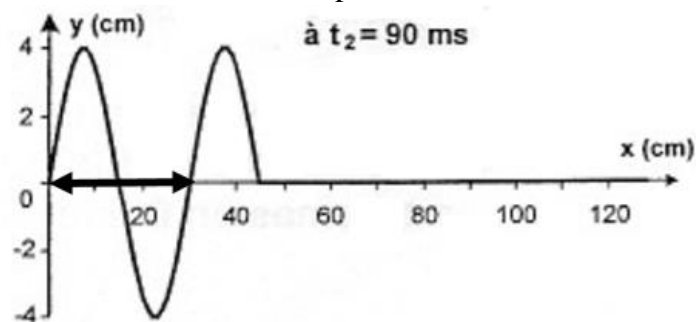


## Examen de Physique

### Corrigé

#### EXERCICE 1 : Propagation des ondes (7 points)

- 1)  $v = \frac{L}{\Delta t} = \frac{24 \times 10^3}{70,6} = 340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  ; réponse : c
- 2) Pour se propager, cette onde nécessite un milieu matériel (l'eau) et la direction de la déformation est perpendiculaire à la direction de propagation de l'onde, c'est une onde transversale ; réponses : a et c.
- 3) L'onde transporte de l'énergie, pas de la matière. Chaque point de la surface de l'eau atteint par l'onde, reproduit les mêmes perturbations imposées par cette onde. Réponses : b et c.
- 4) Par mesure graphique on obtient:  $\lambda = 30 \text{ cm}$ ; réponse b.



- 5) Entre  $t_1 = 30 \text{ ms}$  et  $t_2 = 90 \text{ ms}$ , l'onde s'est déplacée d'une longueur d'onde correspondant à une période  $T = t_2 - t_1 = 60 \text{ ms}$  ; réponse : b
- 6)  $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{30 \times 10^{-2}}{60 \times 10^{-3}} = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  ; réponse : a
- 7) L'onde a parcouru une distance  $d = v \times \Delta t$ , soit  $d = 5 \times 180 \times 10^{-3} = 90 \text{ cm}$ , on remarque que le front de l'onde se trouve à  $x = 90 \text{ cm}$  dans le graphique 5 ; réponse : c.

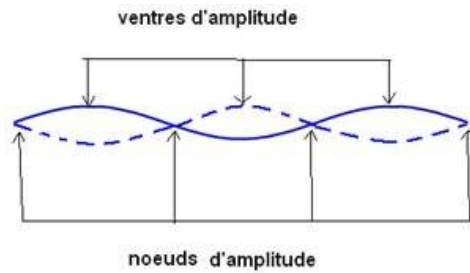
#### EXERCICE 2 : Préparation de la fête de Noël (15 points)

- 1) Le microphone électrodynamique.
- 2) Le son analysé dans le document 1 est alternatif sinusoïdal donc c'est un son pur de fréquence fondamentale 440 Hz.
- 3) Le son analysé dans le document 2 est complexe car l'analyse spectrale montre la présence de plusieurs pics indiquant la présence de plusieurs fréquences. La fréquence fondamentale est  $f_1 = 440 \text{ Hz}$ . Les fréquences de ses harmoniques d'ordre 2 et 3 sont :  
 $f_2 = 2 \times f_1 = 880 \text{ Hz}$  ;  $f_3 = 3 \times f_1 = 1320 \text{ Hz}$

- 4) Deux sons sont dits de même hauteur s'ils ont la même fréquence. Or la fréquence du son complexe est égale à celle du son fondamental soit  $f = 440 \text{ Hz}$  pour le son 2. Les deux sons sont alors de même hauteur.

5)

a)



b) Il y a 3 ventres de vibrations.

c) La corde est le siège d'onde stationnaire représentant 3 fuseaux, alors :

$$\ell = 3 \times \frac{\lambda}{2}$$

Par suite :  $\frac{\lambda}{2} = \frac{\ell}{3} = \frac{65}{3} = 21,67 \text{ cm}$

La distance entre 2 ventres de vibrations consécutifs est égale à  $\frac{\lambda}{2} = 21,67 \text{ cm}$ .

d) Pour la même corde de guitare, le nombre de fuseaux augmente ce qui implique une diminution de la longueur d'onde puisque la longueur de la corde est la même. La fréquence de la perturbation et la longueur d'onde de l'onde correspondante sont inversement proportionnelles par conséquent la fréquence du vibreur a augmenté.

- 6) Les éléments essentiels qui constituent un haut-parleur électrodynamique sont : la bobine, la membrane et l'aimant.

Lorsqu'un courant variable traverse la bobine, elle se met à vibrer autour de l'aimant et entraîne avec elle la membrane qui lui est solidaire. Les vibrations de la membrane entraînent les vibrations des couches d'air d'où la production d'un son.

7)

a)  $I = I_0 \times 10^{L/10} = 10^{-12} \times 10^{90/10} = 10^{-3} \text{ w. m}^{-2}$

b)  $I = \frac{P}{4\pi d^2}$  ;  $P = I \times (4\pi d^2) = 10^{-3} \times 4\pi \times 5^2 = 0,314 \text{ W}$

c)  $I' = \frac{P}{4\pi d'^2} = \frac{0,314}{4\pi \times 200^2} = 6,25 \times 10^{-7} \text{ w. m}^{-2}$

Le niveau sonore correspondant est :

$$L' = 10 \times \log\left(\frac{I'}{I_0}\right) = 10 \times \log\left(\frac{6,25 \times 10^{-7}}{10^{-12}}\right) = 57,9 \text{ dB}$$

D'après le document 4, le niveau sonore correspondant au seuil d'endormissement est de  $35 \text{ dB}$ . Ce seuil est largement dépassé et par conséquent une personne ne peut pas dormir tranquillement avec le bruit de la fête.

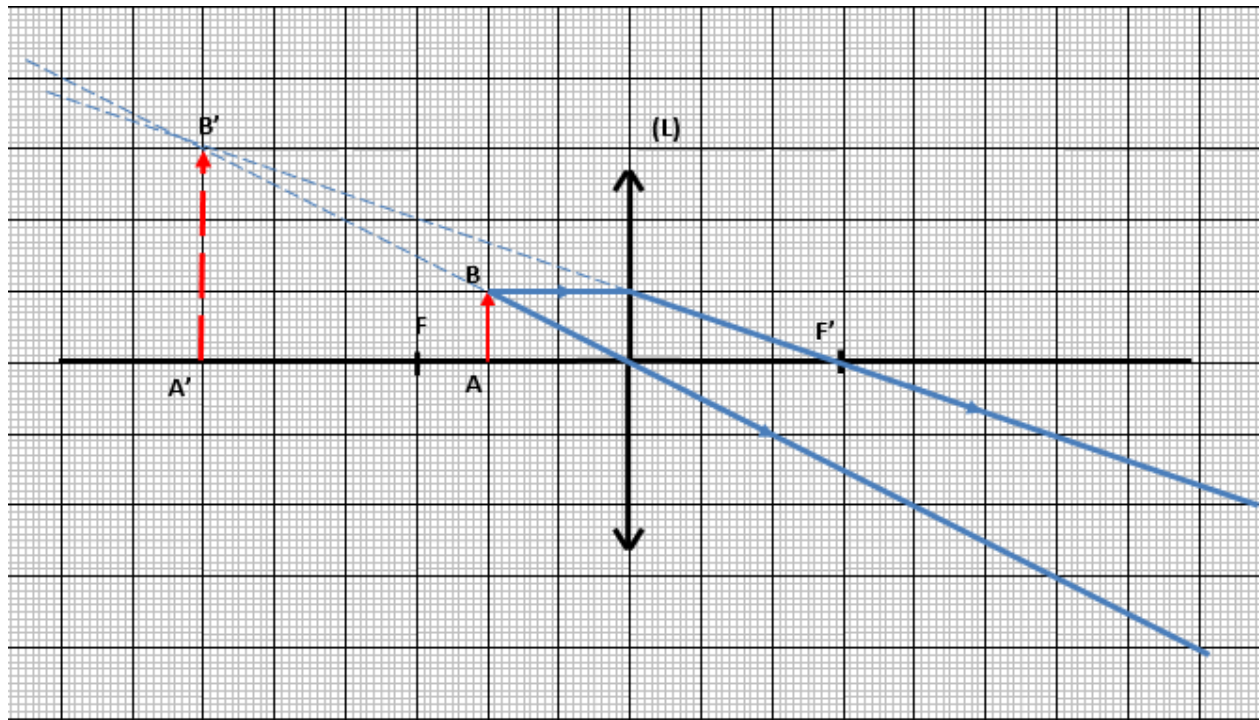
- 8) La fréquence du son perçue est :

$$f_{\text{reçue}} = f_{\text{sirène}} \times \frac{v - v_o}{v - v_s} = 650 \times \frac{340 - 0}{340 - 30} = 712,9 \text{ Hz}$$

Le son perçue est plus aigu que le son émis car  $f_{\text{reçue}} > f_{\text{sirène}}$ . Le phénomène qui explique la variation de la fréquence de l'onde sonore est « l'effet Doppler ».

### EXERCICE 3 : Lentille convergente (3 points)

- 1) Construire, sur l'annexe (à rendre avec la copie), l'image A'B' de l'objet AB à travers la lentille (L).



- 2) Le grandissement  $\gamma$  est défini par la relation :  $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$

Par mesure sur le schéma :  $\overline{AB} = 1\text{cm}$  et  $\overline{A'B'} = 3\text{cm}$ .

Donc  $\gamma = \frac{3}{1} = 3$ .

- 3)  $\gamma > 1$  ; l'image est donc plus grande et de même sens que l'objet. La lentille joue alors le rôle de loupe.