

Corrigé du DS 2 du 16/01/10

Exercice 1

1. Expressions théoriques

1.1. L'onde effectue un aller-retour, elle parcourt la distance $2L$ et ce pendant une durée T_0

Donc la célérité s'écrit $v = \frac{2L}{T_0}$ soit $T_0 = \frac{2L}{v}$

1.2. D'après la relation fondamentale : $v = \frac{\lambda}{T}$ donc $\lambda = v \cdot T$ ou encore $T = \frac{\lambda}{v}$

1.3. Il s'agit d'une onde stationnaire.

1.4. D'après l'énoncé du 1.3. $T_0 = n \times T$ $\frac{2L}{v} = n \cdot \frac{\lambda}{v}$ donc $L = n \frac{\lambda}{2}$

1.5. $\lambda = \frac{v}{f_n}$ d'où $f_n = n \frac{v}{2L}$

2. Détermination de la vitesse de propagation d'une onde sonore le long d'une corde tendue

2.1. Pour qu'un instrument de musique produise un son il doit remplir deux fonctions: vibrer (ici: corde) et émettre (caisse de résonance, ici table d'harmonie)

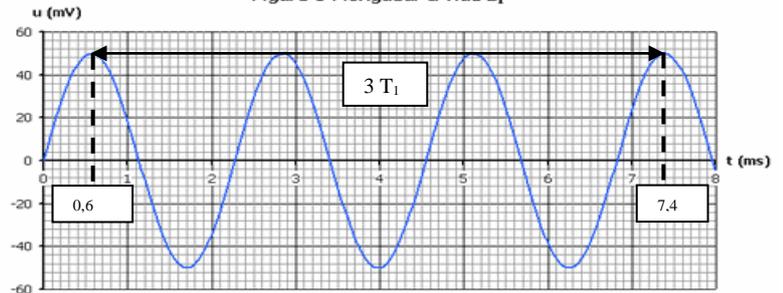
2.2. $3T_1 = (7,4 - 0,6)$

$T_1 = \frac{(7,4 - 0,6)}{3}$ $T_1 = 2,3 \text{ ms} = 2,3 \cdot 10^{-3} \text{ s}$

$f_1 = \frac{1}{T_1} = 4,3 \cdot 10^2 \text{ Hz}$

2.3. $\frac{2L}{n} = \frac{v}{f_n}$

Figure 1 : longueur à vide L_1



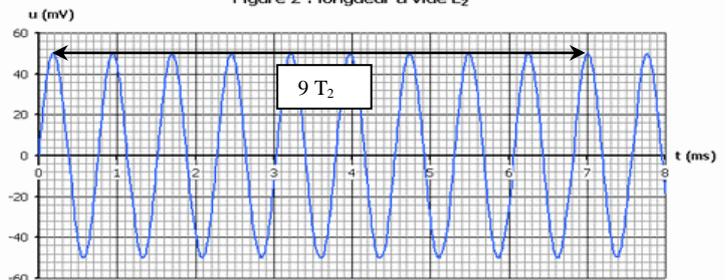
La fréquence fondamentale (donc $n = 1$) est notée f_1 , la longueur de la corde est L_1 et $n = 1$.

$v = \frac{2L_1}{1} \times f_1$

$v = 2 \times 0,68 \times 4,3 \cdot 10^2$

$v = 5,8 \cdot 10^2 \text{ m.s}^{-1}$

Figure 2 : longueur à vide L_2



3. Détermination de la longueur d'une corde

3.1.

$T_2 = \frac{7,0 - 0,2}{9}$ $T_2 = 0,76 \text{ ms}$ $T_2 = 7,6 \cdot 10^{-4} \text{ s}$

$f_2 = \frac{1}{T_2}$ $f_2 = 1,3 \cdot 10^3 \text{ Hz}$

3.2.

La fréquence fondamentale de la corde raccourcie est notée f_2 , sa longueur est L_2 et donc $n = 1$.

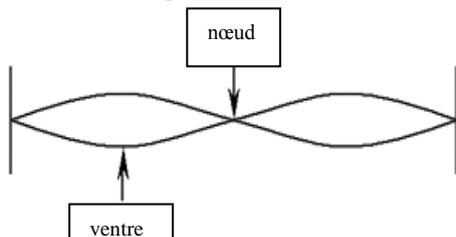
soit $L_2 = \frac{v}{2f_2}$

La vitesse de propagation de l'onde le long de la corde n'a pas changé, elle vaut $v = 2L_1 \cdot f_1$ (cf. 2.3.)

$L_2 = \frac{2L_1 f_1}{2f_2} = \frac{L_1 f_1}{f_2} = \frac{0,68 \times 4,3 \cdot 10^2}{1,3 \cdot 10^3} = 0,22 \text{ m}$

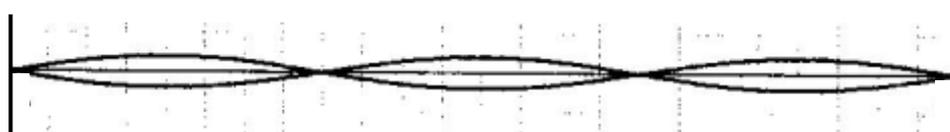
4. Modes de vibration d'une corde tendue entre deux points fixes

4.1. Allure de la corde pour le mode de vibration correspondant à l'harmonique de rang 2



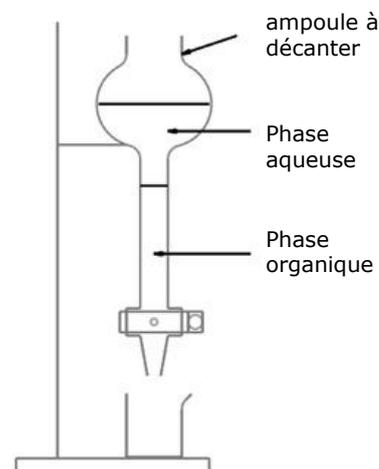
4.2. Allure de la corde pour le mode de vibration correspondant à l'harmonique de rang 3 car pour $n=3$ on a d'après le 1.4 :

$L = 3 \frac{\lambda}{2}$



Exercice 2

- a. Lorsque l'on porte à ébullition le mélange eau-feuilles d'estragon, cela entraîne l'éclatement des cellules des feuilles d'estragon et la libération de leurs espèces chimiques odorantes et volatiles. Les molécules des espèces chimiques volatiles, insolubles dans l'eau, sont « entraînées » par la vapeur d'eau vers le réfrigérant.
- b. Ballon à fond rond, chauffe-ballon, thermomètre, réfrigérant droit à eau et erlemeyer. A l'intérieur des tubulures de l'eau froide circule (du bas vers le haut) entraînant la liquéfaction des vapeurs d'eau et d'huile essentielle.
- c. L'estragole peu soluble dans l'eau forme avec celle-ci une émulsion : de petites gouttes huileuses en suspension dans l'eau. Le mélange est hétérogène et donc trouble.
- d. L'ajout de chlorure de sodium (c'est le relargage) permet de rendre encore moins soluble l'estragole dans la phase aqueuse (l'estragole est très peu soluble dans l'eau salée) et donc d'obtenir deux phases bien distinctes.



- e. Le dichlorométhane qui est le solvant de la phase organique est plus dense ($d=1,34$) que l'eau salée qui constitue la phase aqueuse ($d=1,1$) : la phase aqueuse est la phase supérieure et la phase organique la phase inférieure.
- f. On doit dégazer régulièrement pour éviter une surpression dans l'ampoule.
- g. L'estragole est très soluble dans le dichlorométhane (le solvant extracteur) la phase organique contient donc l'estragole que l'on cherche à extraire.
- h. Le sulfate de magnésium anhydre est un desséchant qui va absorber les dernières traces d'eau présentes dans la phase organique.
- a. On observe deux taches pour la solution H dont une est à la même hauteur que la tache de l'estragole pur : la solution H contient donc de l'estragole.
- b. Chaque constituant d'un mélange, mis en évidence par une tâche, est caractérisé, sur une phase fixe et un éluant donnés, par un **Rapport frontal**, noté R_f :

$$R_f = \frac{h}{H} = \frac{\text{distance parcourue par l'espèce chimique}}{\text{distance parcourue par l'éluant}}$$

$$R_f = \frac{1,8}{3,0}$$

$$R_f = 0,60$$