

Exercice 1 (7 pts)

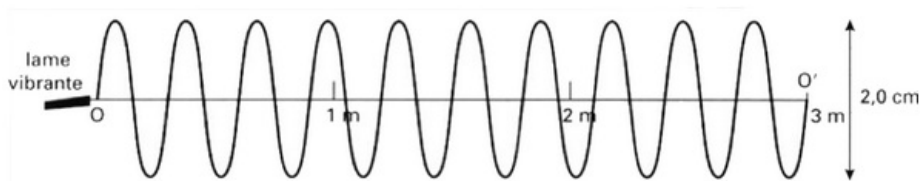
Une lame vibrante en mouvement sinusoïdal de fréquence $f = 10\text{Hz}$, fixée à l'extrémité O d'une corde de longueur $L = 3,0\text{m}$, génère le long de celle-ci une onde progressive périodique. Un dispositif approprié empêche tout phénomène de réflexion à l'autre extrémité O' de la corde.

À la date origine $t_0 = 0\text{s}$, on suppose que tous les points de la corde ont été atteints par l'onde.

La célérité ν de l'onde est donnée en fonction de la tension F de la corde et de sa masse linéique μ (masse par unité de longueur), par la relation : $\nu = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$

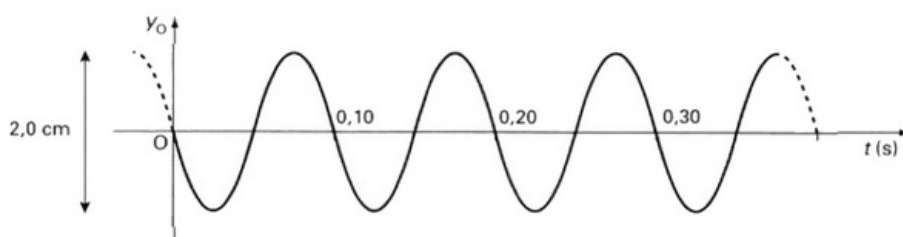
La masse linéique de la corde est : $\mu = 0,10\text{Kg.m}^{-1}$

Le document suivant représente l'aspect de la corde à la date $t_1 = 0,50\text{s}$:



1. L'onde étudiée est-elle transversale ou longitudinale ? Justifier votre réponse.
2. Quelle périodicité de l'onde est mise en évidence sur le document 1 ? (spatiale ou temporelle). Justifier.
3. Mesurer le plus précisément la valeur de la longueur d'onde λ .
4. En déduire la célérité ν de l'onde dans les conditions de l'expérience.

Le document suivant représente les variations de l'élongation y_0 du point source O en fonction du temps :

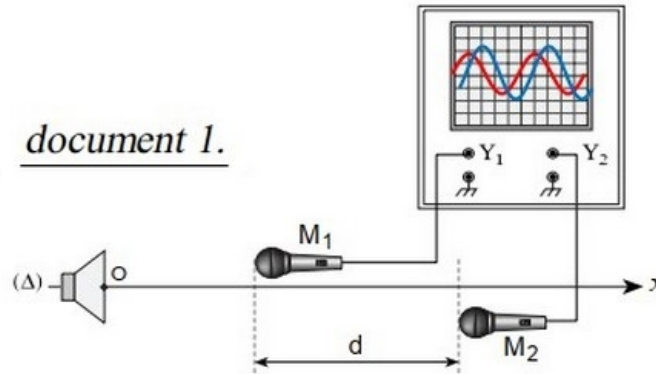


5. Vérifier que la valeur de la fréquence f de vibration de la lame, déduite du document 2, est bien celle donnée par l'énoncé.
6. Les variations au cours du temps de l'élongation du point B , tel que $OB = 75\text{cm}$, sont-elles en phase ou en opposition de phase avec le point O source ? Justifier votre réponse.

7. Représenter en vert les variations au cours du temps de l'élongation du point B .
8. Calculer la tension F (en N) de la corde dans les conditions de l'expérience.

Exercice 2 (6 pts)

Deux microphones M_1 et M_2 sont placés à proximité de l'axe perpendiculaire à la membrane de haut parleur et passant par son centre O :

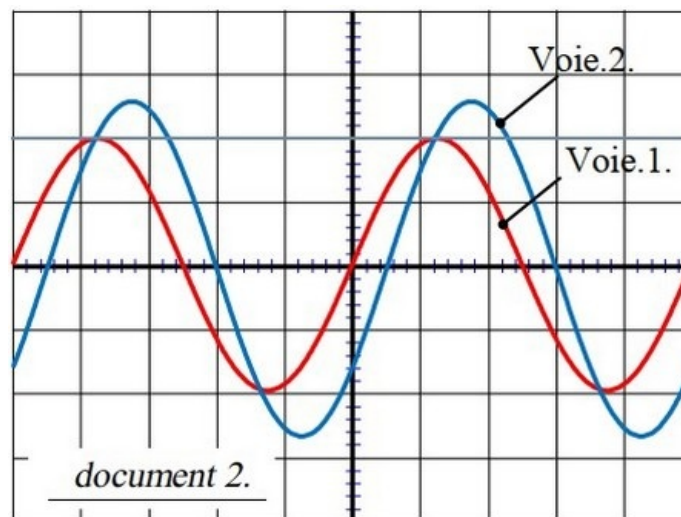


Le haut-parleur est branché à un générateur de tension sinusoïdale dont la fréquence et réglable.

Les microphones sont branchés à un oscilloscope dont les réglages figurent dans le tableau suivant :

Voie.1.	Voie.2.	balayage
1 V/DIV	0,5 V/DIV	1 ms/DIV

Le document 2 est une reproduction de l'oscillogramme obtenu :



Dans les conditions de l'expérience, la célérité du son dans l'air est de l'ordre de 340m/s .

1. Déterminer la période temporelle T et la fréquence f de l'onde sonore émise par le haut-parleur.
2. En déduire la période spatiale λ de cette onde.

Ces courbes sont obtenues pour une distance minimale $d_{\min}$ entre les deux microphones.

3. Déterminer le retard temporel entre les deux microphones.
4. En déduire la distance minimale $d_{\min}$ séparant les deux microphones.

- Pour quelles autres distances séparant les deux microphones obtiendrait-on le même oscillogramme.

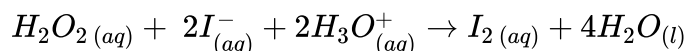
On rapproche M_2 de M_1 d'une distance égale à $\frac{\lambda}{2}$.

- Représenter l'oscillogramme obtenu.

Exercice 3 (7 pts)

Soit la transformation faisant réagir en milieu acide du peroxyde d'hydrogène ou "eau oxygénée" H_2O_2 et des ions iodure I^- .

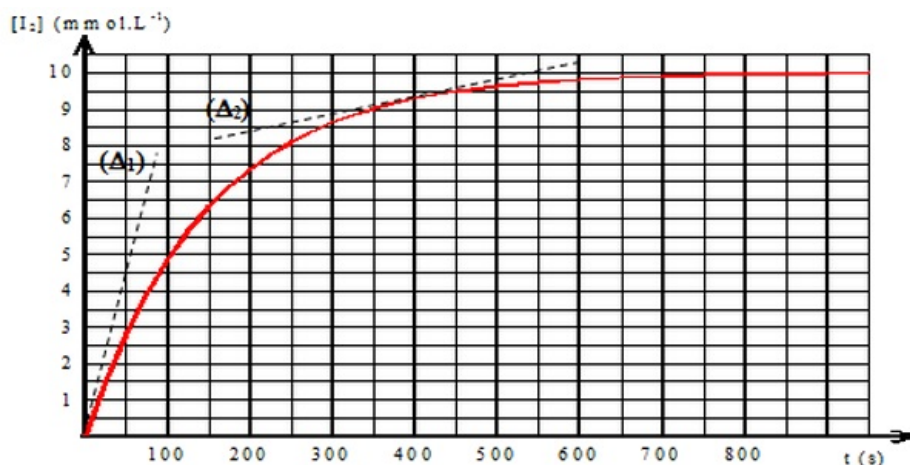
Cette transformation peut être modélisée par la réaction d'équation :



On désire, sachant que cette transformation est totale, en étudier la cinétique.

À la date $t = 0s$, on ajoute une solution acidifiée d'iodure de potassium à une solution d'eau oxygénée de concentration telle que les ions iodure et les ions oxonium soient en excès.

À l'aide d'une technique adaptée, on obtient la courbe suivante donnant l'évolution temporelle de la concentration $[I_2]$:



Les droites (Δ_1) et (Δ_2) sont les tangentes à la courbe respectivement en $t = 0s$ et en $t = 400s$.

Description du système chimique

- Dresser le tableau d'avancement descriptif de la transformation chimique étudiée.

Aspect expérimental

- En fonction du matériel présent dans la salle, proposer une des techniques de suivi cinétique de cette transformation chimique. Argumenter votre choix.

Étude cinétique

- Pour chacune des espèces, préciser l'évolution de leur concentration au cours du temps.
- Exprimer la vitesse de la réaction étudiée en fonction de la concentration $[I_2]$.
- Calculer la vitesse de réaction aux instants : $t = 0s$ et $t = 400s$.
- A partir de la courbe, comparer les vitesses de réaction aux instants $t = 0s$ et $t = 400s$. Quel facteur cinétique permet d'expliquer ce résultat ?
- Représenter l'allure de la courbe si on reproduit l'expérience à une température plus

élevée. Justifier.