

### Exercice 1 (7 pts)

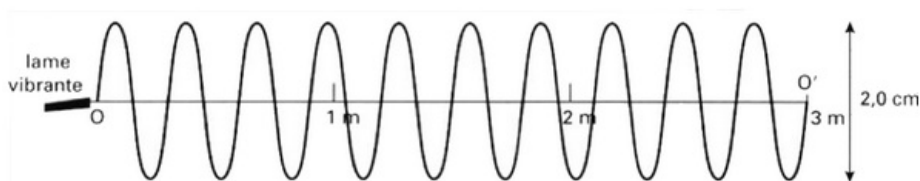
Une lame vibrante en mouvement sinusoïdal de fréquence  $f = 10\text{Hz}$ , fixée à l'extrémité  $O$  d'une corde de longueur  $L = 3,0\text{m}$ , génère le long de celle-ci une onde progressive périodique. Un dispositif approprié empêche tout phénomène de réflexion à l'autre extrémité  $O'$  de la corde.

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

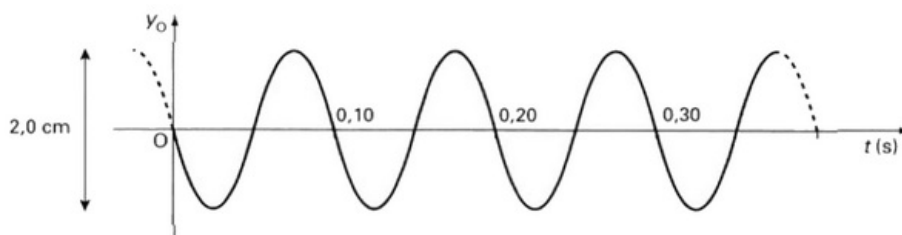
La masse linéique de la corde est :  $\mu = 0,10\text{Kg. m}^{-1}$

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  $\lambda$ .
4. En déduire la célérité  $\nu$  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 :

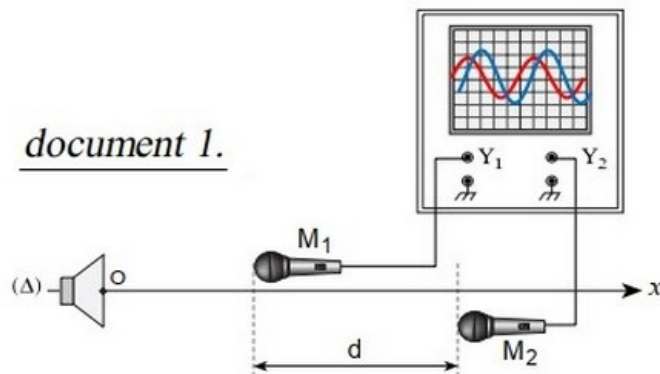


5. Vérifier que la valeur de la fréquence  $f$  de vibration de la lame, déduite du document 2, est bien celle donnée par l'énoncé.
6. Les variations au cours du temps de l'élongation du point  $B$ , tel que  $OB = 75\text{cm}$ , sont-elles en phase ou en opposition de phase avec le point  $O$  source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

- Représenter en vert les variations au cours du temps de l'élongation du point  $B$ .
- 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  $O$  :

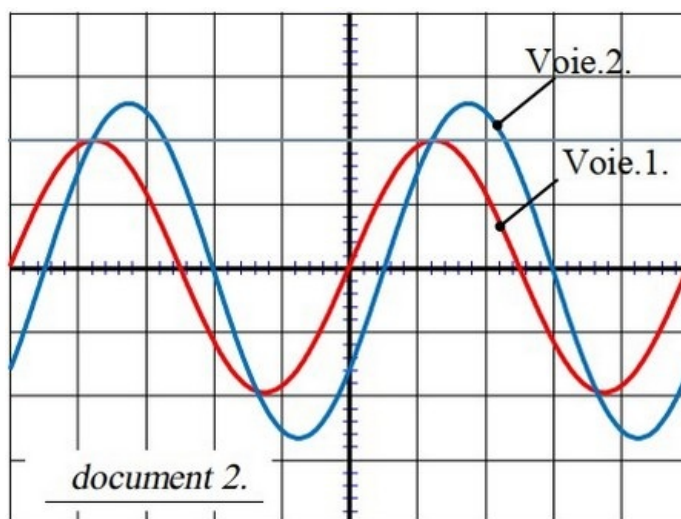


Le haut-parleur est branché à un générateur de tension sinusoïdale dont la fréquence et réglable.

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  $340\text{m/s}$ .

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

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

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

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

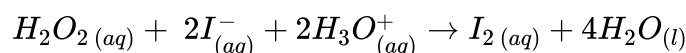
On rapproche  $M_2$  de  $M_1$  d'une distance égale à  $\frac{\lambda}{2}$ .

- 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  $I^-$ .

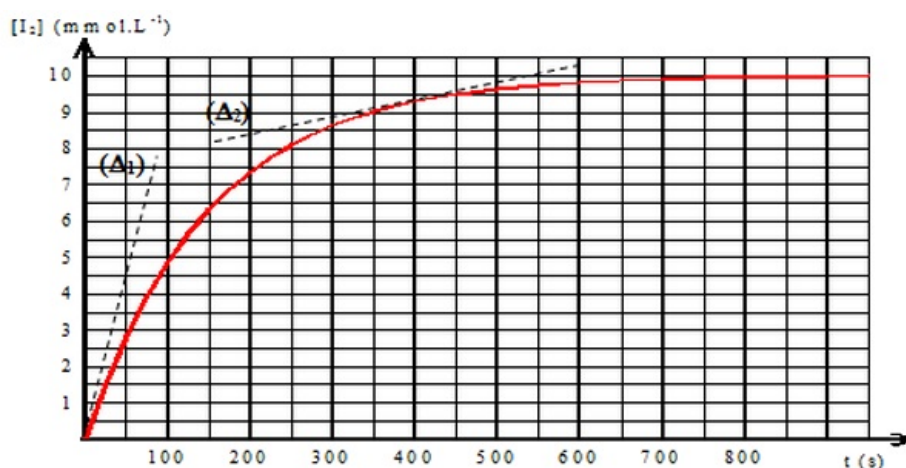
Cette transformation peut être modélisée par la réaction d'équation :



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  $(\Delta_1)$  et  $(\Delta_2)$  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.