



Niveau : 2BAC science
Physique et chimie

Devoir Surveillé
N°1
Semestre 1

Année scolaire/.....
Durée : 2 Heures

*La présentation, le soin et la rédaction seront pris en compte pour un point dans la notation.
Justifier en expliquant votre démarche si cela est nécessaire.
Tout calcul doit être précédé de la formule utilisée.
La valeur numérique prise par une grandeur physique est toujours suivie d'une unité.
Respecter la notation des grandeurs utilisées dans l'énoncé.*

Exercice 1(7pts)

1. Célérité de l'onde sonore : première méthode.

Deux microphones M_1 et M_2 sont alignés de telle manière que la distance entre M_1 et M_2 soit égale à $M_1M_2 = 270\text{cm}$. Les signaux électriques correspondant aux sons reçus par les microphones sont enregistrés grâce à un ordinateur. On donne un coup de cymbale devant le premier micro M_1 et lance immédiatement l'enregistrement. Les courbes obtenues sont représentées ci-après.

1-1-Schématiser le dispositif.

2-2- Déterminer le retard avec lequel l'onde passé au niveau du M_1 et arrive au niveau du M_2 .

3-2- En déduire la célérité du son dans l'air à la température de l'expérience.

2. Célérité de l'onde : deuxième méthode.

On dispose maintenant les deux microphones M_1 et M_2 à la même distance d d'un diapason. Il obtient les courbes représentées ci-contre. On remarque que les signaux sont en phase.

2-1- Déterminer la période puis la fréquence du son émis par le diapason.

2-2-On éloigne le microphone M_2 peu à peu jusqu'à ce que les courbes soient de nouveau en phase. Il réitère l'opération jusqu'à compter cinq positions pour lesquelles les courbes sont à nouveau en phase. La distance D entre les deux microphones est alors égale à $3,86\text{ m}$.

2-2-1- Pourquoi compte-t-on plusieurs retours de phase plutôt qu'un seul ?

2-2-2- Définir la longueur d'onde. Déduire sa valeur numérique de l'expérience précédente.

2-2-3- Calculer alors la célérité de l'onde.

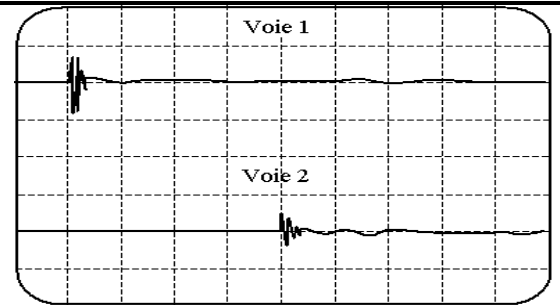
2-2-4- D'après les résultats expérimentaux obtenus aux questions 3.2. et 2-2-3-, le milieu de propagation des ondes sonores est-il dispersif ?

3. Autre propriété des ondes sonores.

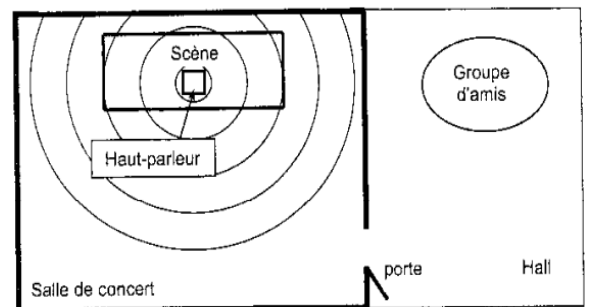
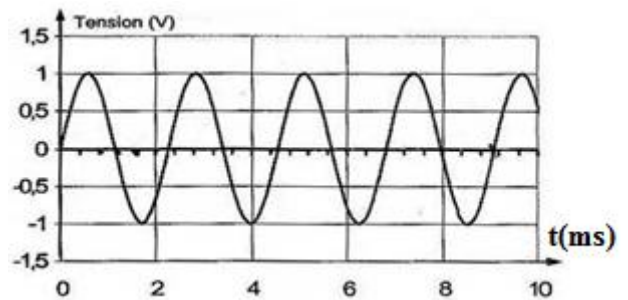
Lors d'un concert donné par Julien dans une salle, des amis arrivés un peu retard s'étonnent d'entendre de la musique alors qu'ils sont encore dans le hall et donc séparés de la scène par un mur très bien isolé phoniquement. Ils remarquent cependant que la porte, d'une largeur de $1,00\text{ m}$, est ouverte. La situation est représentée sur le schéma ci-contre.

4.1. Quel phénomène physique permet d'expliquer l'observation faite par les amis de Julien ?

4.2. Les amis de Julien ont-ils entendu préférentiellement dans le hall des sons graves ($f=100\text{Hz}$) ou des sons très aigus ($f=10000\text{ Hz}$) ? Justifier la réponse en calculant les longueurs d'onde correspondantes.



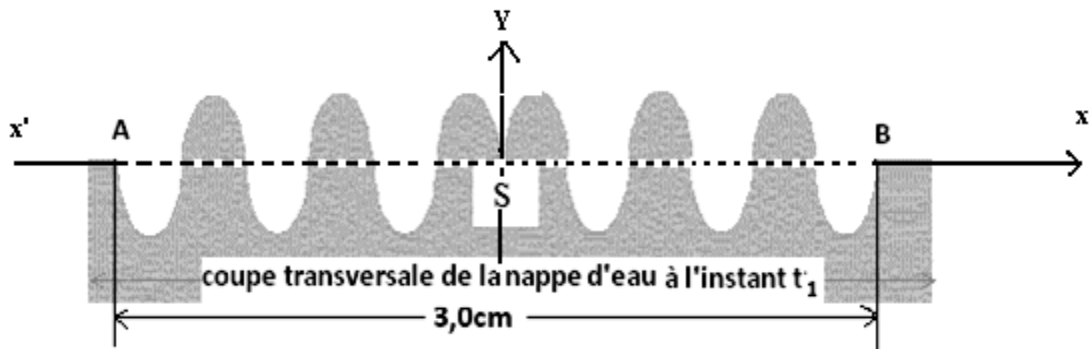
Sensibilité horizontale 2 ms/div



Exercice 2(5pts)

En un point S de la surface de l'eau d'une cuve à ondes, une source ponctuelle produit des oscillations sinusoïdales verticales d'amplitude constante et de fréquence $N=50\text{Hz}$. Une onde progressive sinusoïdale de fréquence, créée par une source S à l'instant $t_0=0$ se propage à la surface de l'eau initialement au repos. La figure

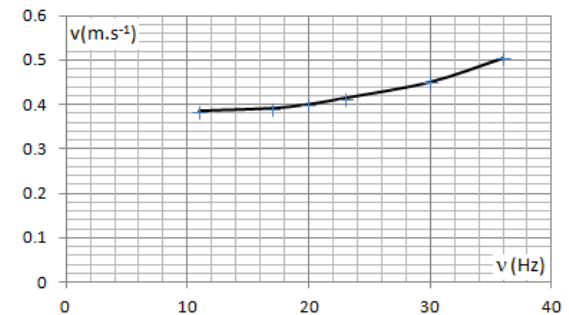
ci-dessous représente, à l'instant t_1 , une coupe de cette surface par un plan vertical passant par s. A cet instant, l'élongation du point S est nulle.



- 1 - Déterminer à partir de la figure ci-dessus la valeur de la longueur d'onde λ .
- 2- Calculer la valeur de la célérité v de cette onde et en déduire la valeur de t_1 .
- 3- Préciser en justifiant la réponse le sens de déplacement de S juste après la date $t_0=0s$.
- 4-Indiquer sur la figure entre les points A et B :
 - 4-1-Les positions des points vibrant en opposition de phase avec S juste après la date $t_0=0s$.
 - 4-2-Par une flèche, orientée verticalement vers le haut ou vers le bas, le sens de déplacement de chacun de ces points juste après la date t_1 ..Justifier la réponse.
- 5- Représenter la coupe transversale de la nappe d'eau à l'instant $t_2=7.10^{-2}s$.

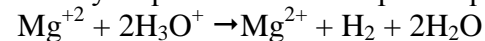
On utilise le même dispositif que dans la partie I, en faisant varier la fréquence ν des ondes. On mesure pour chaque valeur de ν la longueur d'onde λ puis la célérité v des ondes pour chaque valeur de la fréquence. On trace alors la courbe $v=f(\nu)$ reproduite ci-après.

1. La courbe tracée permet-elle de dire si le milieu de propagation est dispersif ?
2. Déterminer la longueur d'onde des ondes de fréquence $\nu = 30 \text{ Hz}$.



Exercice 3(7pts)

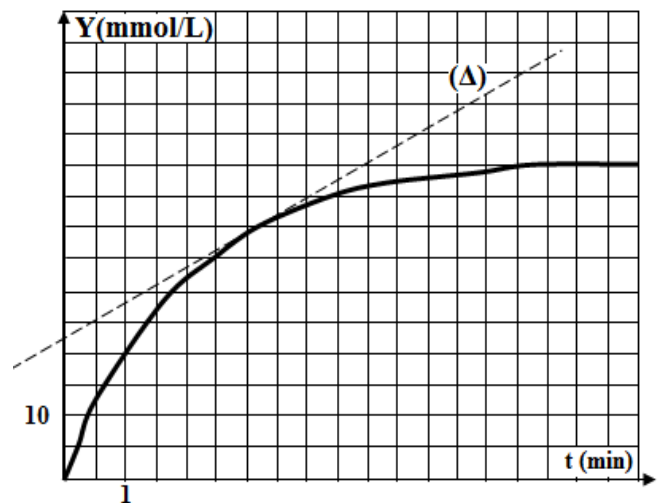
L'attaque du magnésium par une solution aqueuse d'acide chlorhydrique est modélisée par l'équation



A une température T_1 , et à la date $t=0 \text{ mn}$, on laisse tomber 1g de magnésium solide dans un volume $V=30\text{mL}$ d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire $C=0,1\text{mol/L}$. Le suivi temporel de l'avancement volumique $y(t)=\frac{x(t)}{V}$ donne la courbe de la figure ci-contre :

(Δ) est la tangente à la courbe $y= f(t)$ à l'instant $t=3\text{min}$.

- 1- Dresser le tableau d'avancement
- 2 - Relever à partir du graphe, la valeur de l'avancement volumique final Y
- 3- Déduire le temps de demi réaction $t_{1/2}$.
- 4- Définir la vitesse volumique de la réaction .
- 5- Calculer la vitesse de la réaction à l'instant $t=3\text{mn}$, tout en expliquant la méthode utilisée.
- 6- Comparer la valeur de la vitesse trouvée à la valeur de la vitesse de la réaction à l'état final. Conclure et interpréter.
- 7- Représenter, sur la figure précédente, la nouvelle allure de la courbe si la réaction se déroule à une température $T_2 > T_1$



On donne $M(\text{Mg}) = 24 \text{ g mol}^{-1}$