

L'expression littérale de la relation, avant l'application numérique*******(physique (12,5points))*********Exercice 1 (7.5 pts) : Propriétés des ondes ultrasonores et ses applications****: Partie 1 : Questions de cours**

Donner la définition d'une onde mécanique progressive 1 .1

L'onde ultrasonore est-elle une onde transversale ou 2 .1

longitudinale ? justifier votre réponse

On dispose un émetteur E et deux récepteurs R1 et R2 dans une cuve remplie d'eau , de tel sorte que l'émetteur E et les deux récepteurs sont alignés sur une règle graduée (figure 1). L'émetteur émet une onde ultrasonore progressive sinusoïdale qui se propage dans l'eau et reçue par R1 et R2

Les deux signaux qui sont reçues par les deux récepteurs R1 et R2 successivement, sont visualisés à les entrées Y1 et Y2 d'un oscilloscope . Lorsque les deux récepteurs sont placés sur le zéro de la règle graduée, on observe, sur l'écran de l'oscilloscope, que les deux courbes qui correspond aux deux . signaux reçues par R1 et R2 sont en phases

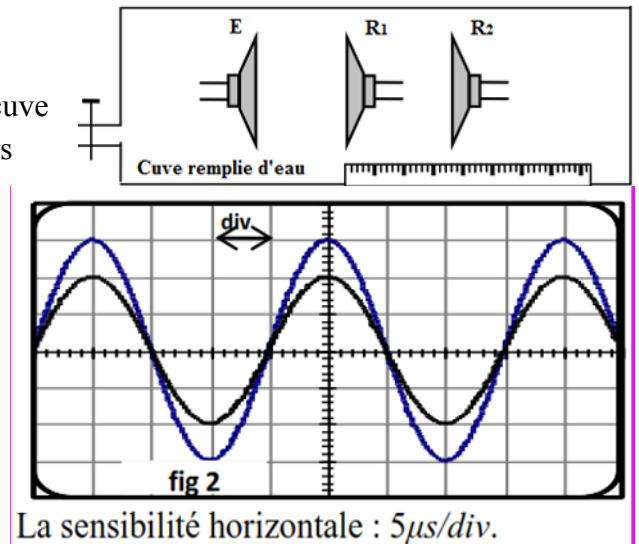
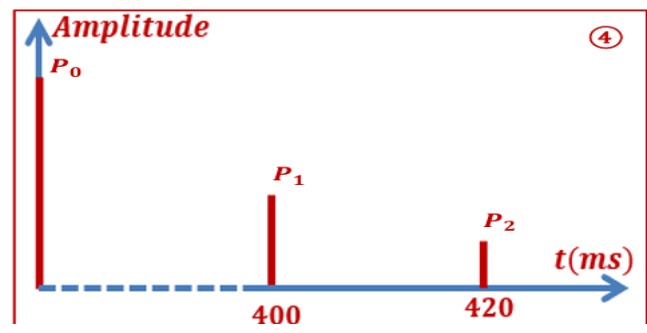
On éloigne le récepteur R2 suivant la règle graduée, on observe que la courbe correspondant au signal qui détecte par R2 se translate vers la droite et les deux signaux reçues par R1 et R2 deviendront, à nouveau, en phase lorsque (la distance qui les sépare est de $d = 3 \text{ cm}$ (figure 2

.Quelle est la grandeur portée en ordonnée ? Indiquer son unité 1 .2**Calculer N la fréquence des ultrasons. La valeur obtenue est-elle cohérente 2.2****Exprimer puis calculer la célérité V des ultrasons dans l'eau 3 .2****(Sans faire de calculs, indiquer quel est le retard de R2 par rapport à R1. (à justifier 4 .2**

Partie3 : propagation d'une onde ultrasonore dans l'air On maintient les éléments du montage expérimentales dans . ces positions ($d=3\text{cm}$) et on vide la cuve de l'eau de tel façon que le milieu de propagation devient l'air la vitesse de propagation des ondes ultrasonores dans l'air est $v_a = 340 \text{ m.s}^{-1}$

? Quelle est la grandeur qui conserve pour l'onde ultrasonore 1 .3**('λ les deux signaux reçus par R1 et R2 sont-ils en phase ? justifier (calculer d en fonction de 2 .3****Calculer la distance minimale $d_{\min}$ qu'elle faut pour éloigner R2 de R1 suivant la règle graduée, pour 3 .3 que les deux signaux soient à nouveau en phase****Partie II : Détermination de la profondeur de l'eau dans un puits**

Pour déterminer la profondeur h de l'eau dans un puits, on utilise une sonde de prospection par échographie. La sonde émet à l'instant $t_0=0\text{s}$ un signal ultrasonore de courte durée dans la direction perpendiculaire à la surface libre du puits . Une partie de ce signal est réfléchi par la surface libre de l'eau et une autre partie est réfléchi par le fond du puits (la figure(3)). Un système d'acquisition relie a la sonde permet la détection a la fois du signal .(émet et des signaux réfléchis au sonde.(figure4



1 /Déterminer la valeur de H la distance entre niveau de l'eau et la surface libre du puits .

2/Déterminer la profondeur de l'eau dans ce puits.

Données ▪ La Célérité des ultrasons dans l'air : $V_{air}=340m.s^{-1}$ ▪ La Célérité des ultrasons dans l'eau : $V_{eau}=1500m.s^{-1}$ ♦

Exercice 2 (5,5 pts) : onde lumineuse

I- Détermination de la longueur d'onde λ d'une lumière monochromatique dans l'air. Données: $D=1,3m$ et $C=3.10^8m.s^{-1}$

Pour déterminer la longueur fréquence ν d'une onde lumineuse monochromatique, on réalise l'expérience de diffraction, en utilisant un obstacle avec une fente de largeur a variable.

On fait varier la largeur a de la fente et on mesure la distance d qui représente la moitié de largeur de la tache centrale et on trace le diagramme qui représente les variations de d en fonction de $1/a$ (la courbe de la figure(2)).

1.Quelle est la nature de la lumière que montre cette expérience ?

2.Rappeler la relation qui lie θ, λ et a .

3.Trouver l'expression de θ en fonction de D , C , ν et a (on suppose θ petit et prend $\tan\theta \approx \theta$).

En utilisant la courbe déterminer la fréquence ν de la radiation utilisée.

On remplace de la fente par un trou circulaire de diamètre $x=0,9mm$.

4.Exprimer l'écart angulaire θ en fonction de x, ν, C .

5.Trouver l'expression du rayon de la tache centre en fonction de D , C , ν et x , puis calculer sa valeur.

Partie chimie(7)

Cet exercice sert à étudier la réaction entre de l'acide chlorhydrique le magnésium, pour cela on introduit dans un ballon de volume constant, une masse m de magnésium en poudre $Mg_{(s)}$ et on y verse à l'instant $t_0 = 0min$ un volume $V_A = 100mL$ d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique ($H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$) de concentration C_A . Un suivi temporel de l'évolution de cette réaction par mesure de pression permet de tracer la courbe ci-contre qui représente l'évolution de la concentration des ions d'oxonium $[H_3O^+]$ la solution en fonction du temps.

Données

- La masse molaire de magnésium: $M(Mg) = 24g.mol^{-1}$
- Les couples mis en jeu : $H_3O^+_{(aq)}/H_{2(g)}$; $Mg^{2+}_{(aq)}/Mg_{(s)}$
- Le volume molaire : $V_M = 24L.mol^{-1}$

1 Citer deux autres méthodes pouvant utiliser pour suivre temporellement l'évolution de cette réaction .

2.Écrire la demi-équation d'oxydoréduction associée à chaque couple et déduire l'équation bilan de la réaction.

3.Dresser le tableau d'avancement de cette réaction.

4.En exploitant le tableau d'avancement, exprimer l'avancement x fonction de C_A , V_A et la concentration $[H_3O^+]$

5.Déterminer le réactif limitant et l'avancement maximal x_{max} de cette réaction.

6.Calculer la composition du système à l'état final et déduire le volume de H_2 formé à cet instant ainsi que la masse initiale m de magnésium.

7.Trouver l'expression de ν la vitesse volumique en fonction de $\frac{d[H_3O^+]}{dt}$.

8.Calculer sa valeur à l'instant $t_0=0$ ainsi que à l'instant $t_1=10min$.

9.montrer que $[H_3O^+]_{1/2} = \frac{[H_3O^+]_0 + [H_3O^+]_f}{2}$ et calculer temps de demi-réaction $t_{1/2}$

