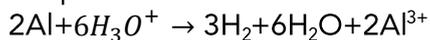


Chimie : 7 points

La réaction entre l'aluminium et l'acide chlorhydrique est lente et totale.

A la température on met dans un bécher  $m = 27\text{g}$  d'aluminium  $\text{Al}$  et un volume  $V = 20\text{mL}$  d'acide chlorhydrique  $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$  de concentration  $C = 12 \cdot 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . La courbe représente la variation de la conductivité  $\sigma$  en fonction du temps.

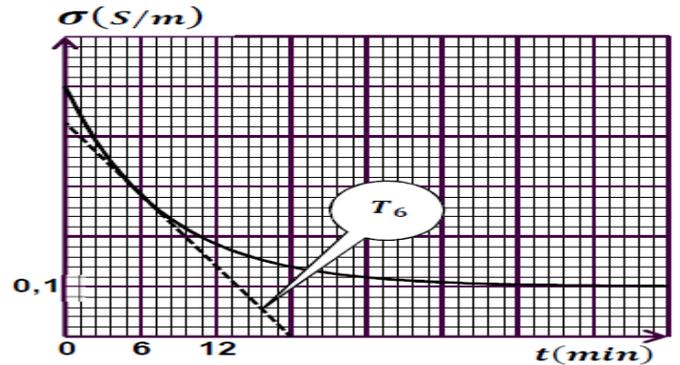
L'équation est :



1. Dresser un tableau d'avancement.
2. Montrer que la conductivité s'écrit sous la forme :  

$$\sigma(t) = -1,01 \cdot 10^4 \cdot x + 0,511$$
3. Montrer que l'expression de la vitesse de réaction s'écrit sous la forme :  

$$v = K \frac{d\sigma}{dt}$$
. Avec  $K$  une constante donner sa valeur.
4. Calculer la valeur de la vitesse à  $t = 6\text{min}$ .
5. Définir et calculer le temps de demi réaction  $t_{1/2}$ .



$$M(\text{Al}) = 27\text{g/mol}, \quad \lambda(\text{H}_3\text{O}^+) = 35 \times 10^{-3} \text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

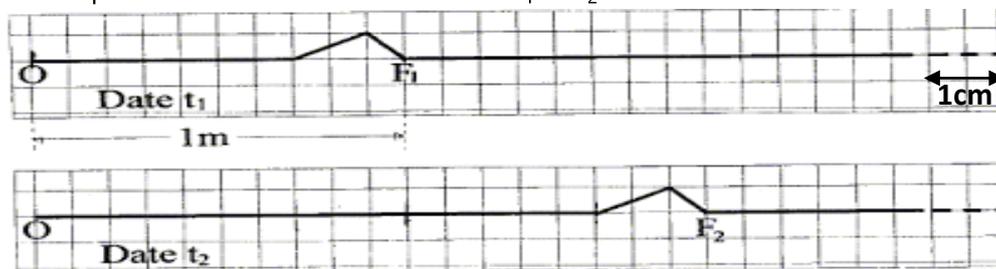
$$\lambda(\text{Cl}^-) = 7,6 \times 10^{-3} \text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}, \quad \lambda(\text{Al}^{3+}) = 4 \times 10^{-3} \text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

PHYSIQUE 1 : Onde se propageant sur une corde.

Un dispositif permet de générer à l'extrémité O de la corde tendue horizontalement une déformation qui se propage le long de cette corde.

On néglige les phénomènes d'amortissement et de réflexion.

La corde est représentée ci-dessous aux dates  $t_1$  et  $t_2$



1. Déterminer la célérité de propagation de la déformation si  $t_2 - t_1 = 20\text{ms}$ .
2. Représenter la corde à la date  $t = 35\text{ms}$ .
3. Le fil ER de longueur  $L = 50\text{m}$  est assimilé à un ressort de constante de raideur  $k = 20\text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$  et de masse linéique  $\mu = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{kg} \cdot \text{m}^{-1}$ . Dans le cas d'un fil, le produit  $k \cdot L$  est une constante caractéristique du milieu de propagation.

$$(1) \quad v = \sqrt{\frac{\mu}{k \cdot L}} \quad (2) \quad v = \sqrt{\frac{k \cdot L}{\mu}} \quad (3) \quad v = \frac{k \cdot L}{\mu}$$

Retrouver la bonne expression parmi celle proposées en effectuant une analyse dimensionnelle.

PHYSIQUE 2 :

On alimente un émetteur d'ultrasons en mode « Salve ».

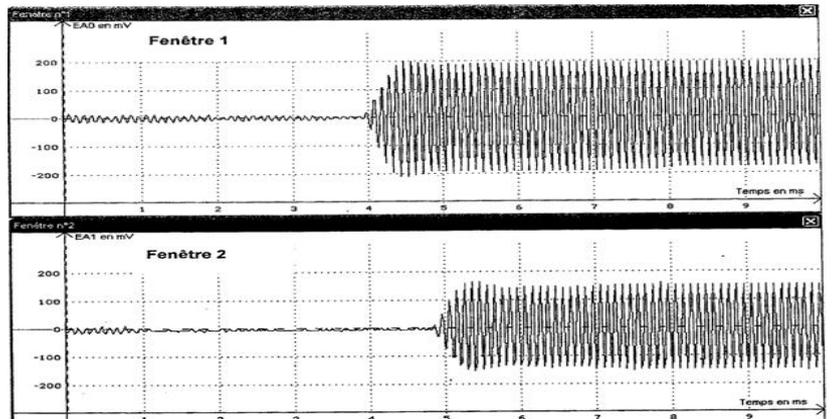
On place face à l'émetteur deux récepteurs A et B comme indiqué sur le schéma simplifié du montage fourni. Le récepteur A est relié à la voie 1 du , le récepteur B à la voie 2. L'enregistrement est présenté en FIGURE ..chaque division correspond à 1ms.

La fenêtre 1 correspond au récepteur A, la fenêtre 2 correspond au récepteur B.

On déplace ensuite le récepteur B, dans la direction émetteur-récepteur, d'une distance  $d$  suffisamment grande pour pouvoir mesurer avec précision le retard ultrasonore  $\Delta t$  correspondant au passage de l'onde par les deux récepteurs.

pour une distance  $d = 0,3 \text{ m}$  donnant les enregistrements présentés dans la FIGURE

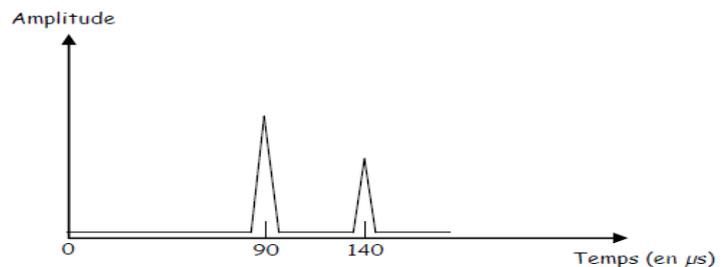
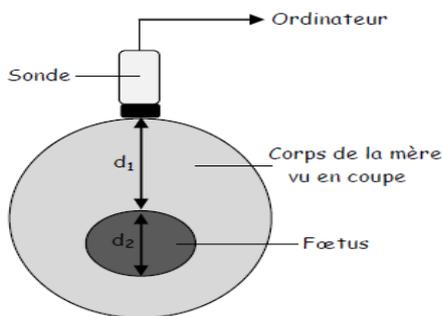
1. Indiquer sur la figure le retard  $\Delta t$  correspondant et le mesurer.
2. En déduire la valeur  $V_1$  de la célérité des ondes ultrasonores dans l'air.
3. Obtiendrait-on le même résultat pour la célérité si on effectuait l'expérience en utilisant l'eau à la place de l'air comme milieu de propagation? Justifier.
4. sachant que le retard  $\tau$  dans l'air est plus grand quatre fois et demi que le retard dans l'eau .calculer la vitesse dans l'eau  $V_e$  (on garde la même distance ) .



**PHYSIQUE 3 :**

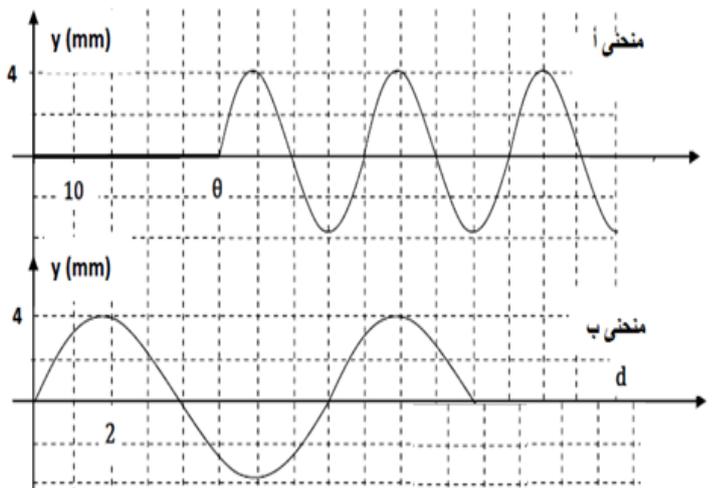
Le schéma de l'échographie d'un fœtus et le signal reçu par le capteur de la sonde sont schématisés ci-dessous :

1. Pourquoi observe-t-on deux pics sur le graphique ? A quoi correspondent-ils.
2. On admet que la vitesse des ultrasons est égale à  $V=1500 \text{ m.s}^{-1}$  dans le corps humain. Calculer la distance  $d_1$  entre la sonde et le fœtus.
3. En déduire la taille  $d_2$  du fœtus.



**PHYSIQUE 4 :**

Une corde élastique de longueur infinie tendue horizontalement est attachée par son extrémité S au bout d'une lame vibrante qui lui communique à partir de l'instant  $t=0$  un ébranlement sinusoïdal transversal. On suppose que les amortissements sont négligeables. L'une des courbes de la figure ci après représente le diagramme du mouvement d'un point A de la corde situé à une distance  $x_A$  de la source en fonction du temps et une représente la forme de corde à l'instant  $t_1$  .



L'unité de temps est ms , l'unité de l'abscisse x est cm

- 1°/ Identifier les courbes (a) et (b) en justifiant la réponse. Déduire les périodes temporelle et spatiale de l'onde ainsi que l'amplitude (a) de l'ébranlement.
- 2°/ Déterminer la célérité de propagation de l'ébranlement, la distance  $x_A$  et l'instant  $t_1$ .
- 3°/ Ecrire l'équation horaire des vibrations de la source S et celle du point A de la corde.
- 4°/ Représenter l'aspect de la corde à l'instant  $t_2 = 12,5 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ .