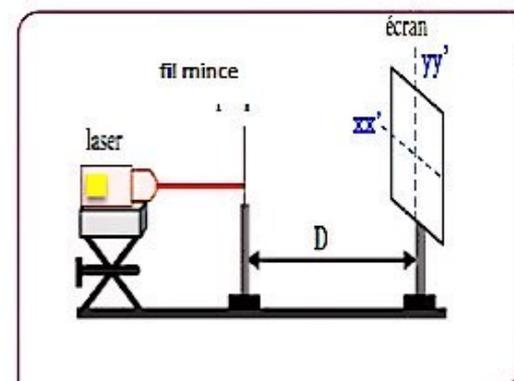
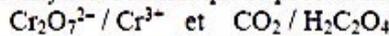


1. Un faisceau de lumière, parallèle monochromatique, de longueur d'onde  $\lambda = 670 \text{ nm}$ , produit par une source laser, arrive sur un fil mince vertical, de diamètre  $a = 0.05 \text{ mm}$ . On place un écran à une distance  $D = 4 \text{ m}$  de ce fil.
- La diffraction est-elle observée sur l'axe  $xx'$  ou sur  $yy'$  ? (0.5pt)
  - Expliquer en utilisant un schéma l'écart angulaire  $\theta$ , la largeur de la tache centrale  $L$  et la distance  $D$  entre le fil et l'écran. (0.5pt)
  - Rappeler la relation qui lie  $\theta$ ,  $\lambda$  et  $a$ . (0.5pt)
  - Montrer que :  $L = \frac{2.D.\lambda}{a}$  ; (on prend  $\tan\theta \approx \theta$ ) ; puis calculer  $L$ . (1pt)
2. Pour déterminer la longueur d'onde de cette lumière dans le verre on envoie un faisceau lumineux monochromatique émis par le laser à la surface d'un prisme en verre d'indice de réfraction  $n=1,58$ .
- On donne : - la longueur d'onde dans le vide :  $\lambda_0 = 672 \text{ nm}$   
 - la célérité de propagation de la lumière dans le vide :  $C = 3.10^8 \text{ m/s}$
- Cette lumière est-elle visible ? Justifier votre réponse. (0.5pt)
  - Calculer la fréquence  $N$  de l'onde lumineuse. (1pt)
  - Calculer la valeur  $V$  célérité de la lumière dans le prisme. (1pt)
  - Trouver la valeur  $\lambda'$  longueur d'onde lumineuse au cours de la propagation dans le prisme. (1pt)
  - Qu'observe-t-on si on remplace la lumière monochromatique par la lumière blanche ? Quel est le nom de ce phénomène ? (1pt)

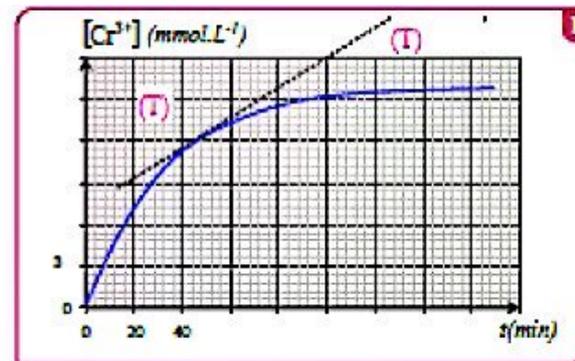


On étudie l'évolution en fonction du temps d'un mélange obtenu à partir de  $V_1 = 100\text{mL}$  d'une solution d'acide éthanedioïque de concentration  $C_1 = 6,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  et  $V_2 = 100\text{mL}$  d'une solution acidifiée de dichromate de potassium de concentration  $C_2 = 1,66 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . On obtient la courbe ci-contre :

La réaction d'oxydoréduction qui se produit met en jeu les couples :



1. Ecrire les deux demi-équations électroniques ainsi que l'équation bilan de la réaction qui se produit entre l'ion dichromate  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  et l'acide éthanedioïque  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ . (1pt)
2. Etablir la quantité initiale de chacun des réactifs. (1pt)
3. Dresser le tableau d'avancement de cette réaction. et calculer l'avancement maximal  $X_{\text{max}}$  et en déduire le réactif limitant. (1.5pt)
4. Défini mathématiquement la vitesse volume  $v(t)$  de cette réaction .et exprimer cette vitesse de réaction  $v(t)$  en fonction de la concentration des ions  $\text{Cr}^{3+}$ . (1pt)
5. Déterminer la valeur de la vitesse volumique à la date  $t = 50 \text{ s}$ . (0.5pt)
6. Citer deux facteurs pouvant modifier la vitesse d'une réaction chimique. (0.5pt)
7. Déterminer le temps de demi-réaction  $t_{1/2}$  de cette réaction. (0.5pt)
8. Déterminer graphiquement la quantité d'ions  $\text{Cr}^{3+}$  présente lorsque la réaction est considérée comme étant terminée .En déduire le volume de gaz carbonique dégagé par cette réaction dans les C.N.T.P. (On donne  $V_m = 24 \text{ mol/L}$ ). (1pt)



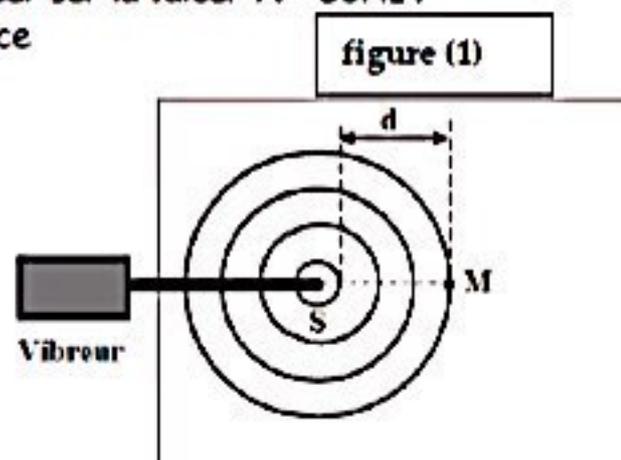
Cet exercice vise l'étude de la propagation des ondes à la surface de l'eau dans deux situations différentes.

À l'aide d'un vibreur de fréquence réglable, on crée à l'instant  $t_0 = 0$ , en un point  $S$  de la surface de l'eau d'une cuve à ondes, des ondes progressives sinusoïdales. Ces ondes se propagent sans atténuation et sans réflexion. On règle la fréquence du vibreur sur la valeur  $N = 50 \text{ Hz}$ .

Le document de la figure (1), représente l'aspect de la surface de l'eau à un instant donné.

Donnée :  $d = 15 \text{ mm}$ .

1. Définir une onde mécanique progressive.
2. Recopier, sur votre copie, le numéro de la question et écrire la lettre correspondante à la proposition vraie.
- 2.1. La valeur de la longueur d'onde  $\lambda$  de l'onde qui se propage à la surface de l'eau est :



A	$\lambda = 15 \text{ mm}$	B	$\lambda = 7,5 \text{ mm}$	C	$\lambda = 5 \text{ mm}$	D	$\lambda = 1,5 \text{ mm}$
---	---------------------------	---	----------------------------	---	--------------------------	---	----------------------------

- 2.2. La valeur de la vitesse  $v$  de propagation de l'onde à la surface de l'eau est :

A	$v = 0,75 \text{ m.s}^{-1}$	B	$v = 0,35 \text{ m.s}^{-1}$	C	$v = 0,25 \text{ m.s}^{-1}$	D	$v = 0,15 \text{ m.s}^{-1}$
---	-----------------------------	---	-----------------------------	---	-----------------------------	---	-----------------------------

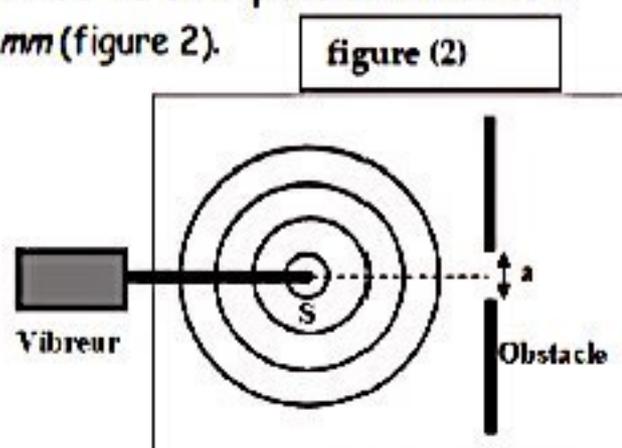
- 2.3. On considère un point  $M$  de la surface de l'eau, tel que  $SM = 17,5 \text{ mm}$ . L'élongation  $y_M(t)$  du point  $M$  en fonction de l'élongation  $y_S(t)$  de la source s'écrit :

A	$y_M(t) = y_S(t - 0,07)$	B	$y_M(t) = y_S(t - 0,35)$	C	$y_M(t) = y_S(t + 0,07)$	D	$y_M(t) = y_S(t + 0,35)$
---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------

3. On règle la fréquence du vibreur sur la valeur  $N' = 100 \text{ Hz}$  la longueur d'onde devient  $\lambda' = 3 \text{ mm}$ . L'eau est-elle un milieu dispersif ? Justifier.

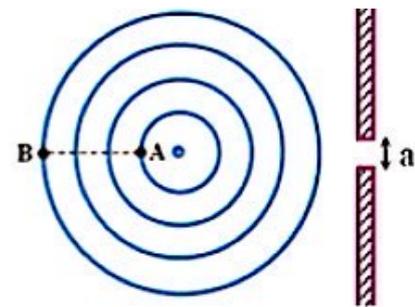
4. On règle à nouveau la fréquence du vibreur sur la valeur  $N = 50 \text{ Hz}$  et on place dans l'eau de la cuve un obstacle contenant une ouverture de largeur  $a = 4,5 \text{ mm}$  (figure 2).

- 4.1. Nommer le phénomène qui se produit. Justifier.
  - 4.2. Recopier, sur votre copie, le numéro de la question et écrire la lettre correspondante à la proposition vraie.
- Les valeurs de la longueur d'onde et de la vitesse de propagation des ondes à la surface de l'eau lorsque l'onde dépasse l'ouverture sont :



A	$\lambda = 3 \text{ mm}$ $v = 0,15 \text{ m.s}^{-1}$	B	$\lambda = 15 \text{ mm}$ $v = 0,10 \text{ m.s}^{-1}$	C	$\lambda = 5 \text{ mm}$ $v = 0,20 \text{ m.s}^{-1}$	D	$\lambda = 5 \text{ mm}$ $v = 0,25 \text{ m.s}^{-1}$
---	---	---	--	---	---	---	---

Pendant une séance de travaux pratiques, un professeur accompagné de ses élèves ont réalisé, en utilisant la cuve à onde, l'étude de la propagation d'une onde mécanique progressive à la surface de l'eau, ceci dans le but d'identifier certaines de ses propriétés. On éclaire la cuve à onde par un stroboscope et on obtient une immobilité apparente lorsqu'on règle la fréquence sur  $N_s = 20 \text{ Hz}$ . la figure ci-contre représente les lignes tel que  $AB = 4,5 \text{ cm}$ . On ajoute au bassin deux plaques distantes de  $a = 1,2 \text{ cm}$ .



1. L'onde qui se propage est-elle transversale ou longitudinale ? Justifier votre réponse. (0.5pt)
2. Calculer la longueur d'onde  $\lambda$ , et en déduire la vitesse de propagation des ondes  $V$ . (1pt)
3. Comparer l'état de vibration des points A et B. (1pt)
4. Calculer le retard d'un point M par rapport au point A, tel que :  $AM = 6 \text{ cm}$ . (1pt)
5. Lorsqu'on règle la fréquence du vibreur sur la valeur  $N' = 30 \text{ Hz}$  on trouve  $\lambda' = 1,1 \text{ cm}$ . Calculer la vitesse  $V'$  de propagation des ondes et la comparer avec  $V$ , que peut-on conclure ? (1.5pt)
6. Recopier la figure et représenter l'allure des ondes après la traversée de la fente. Comment nommé ce phénomène. (1pt)

- Constante de cellule conductimétrique :  $k = 0,01 \text{ mL}$

- Le tableau suivant donne les valeurs des conductivités molaires ioniques des ions présents dans le milieu réactionnel :

L'ion	$\text{HCO}_2^-_{(aq)}$	$\text{HO}^-_{(aq)}$	$\text{Na}^+_{(aq)}$
$\lambda \text{ (S.m}^2\text{.mol}^{-1}\text{)}$	$5,46 \cdot 10^{-3}$	$19,9 \cdot 10^{-3}$	$5,01 \cdot 10^{-3}$

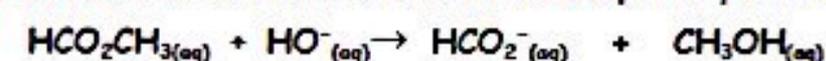
Cet exercice a pour objectif de suivre l'évolution, au cours du temps, de la réaction du méthanoate de méthyle avec une solution d'hydroxyde de sodium. Cette transformation chimique est lente et totale.

Dans un bécher, on verse un volume  $V = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$  d'une solution  $S_B$  d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+_{(aq)}, \text{HO}^-_{(aq)}$ ) de concentration  $C_B = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ , et on lui ajoute, à un instant  $t_0$  considéré comme origine des dates, une quantité de matière  $n_C$  de méthanoate de méthyle égale à la quantité de matière  $n_B$  d'hydroxyde de sodium dans la solution  $S_B$  à l'origine des dates.

On considère que le volume du mélange réactionnel reste constant  $V = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$ .

L'étude expérimentale a permis d'obtenir la courbe représentant les variations de la conductance  $G$  en fonction du temps. (figure ci-contre)

On modélise la transformation étudiée par l'équation chimique suivante :



1- Faire l'inventaire des ions présents dans le mélange réactionnel à un instant  $t$ .

2- Dresser le tableau descriptif d'avancement de cette réaction.

3- Montrer que la conductance  $G$  du milieu réactionnel, à un instant  $t$ , vérifie la relation :

$$G = -0,72 \cdot x + 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ (S)}$$

4- Montrer que la vitesse volumique  $v(t)$  de la réaction

$$\text{est : } v(t) = -6,94 \cdot 10^3 \cdot \frac{dG}{dt}$$

5- Déterminer  $v(t)$ , en  $\text{mol.m}^{-3}.\text{min}^{-1}$ , aux instants  $t_0 = 0$  et  $t_1 = 80 \text{ min}$ . Que peut-on conclure ?

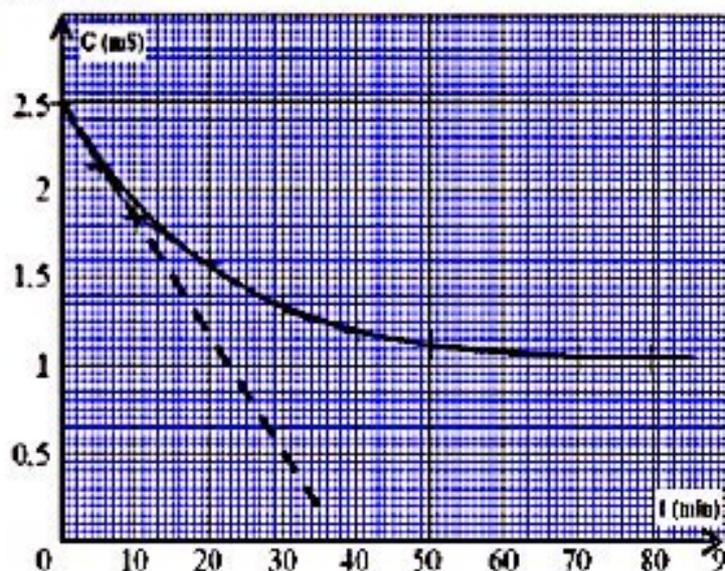
6- Calculer les valeurs de  $G_0$  la conductance à l'instant  $t_0$  et de  $G_f$  la conductance du milieu réactionnel à l'état final du système chimique.

7- Définir le temps de demi-réaction  $t_{1/2}$  et montrer

qu'à l'instant  $t = t_{1/2}$  la conductance  $G$  peut s'écrire sous la forme :  $G_{1/2} = \frac{G_0 + G_f}{2}$ . Calculer  $G_{1/2}$ .

8- Déterminer la valeur de  $t_{1/2}$ .

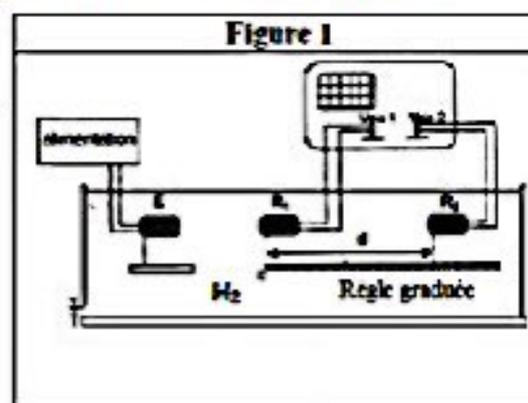
9- Une diminution de la température du milieu réactionnel permet de : (Choisir la bonne réponse)



(A) : réduire $t_{1/2}$	(B) : augmenter $t_{1/2}$	(C) : aucune influence	(D) : autre réponse
-------------------------	---------------------------	------------------------	---------------------

On laisse  $R_1$  fixe et on écarte  $R_2$  vers la droite afin d'obtenir, à nouveau et pour la deuxième fois, deux courbes en phase où la relation entre l'élongation de  $R_1$  et l'élongation de  $R_2$  est  $Y_{R1}(t) = Y_{R2}(t + 9,21 \cdot 10^{-4})$  et la distance entre les deux récepteurs est  $d = 117$  cm. (figure 1)

- 1- Trouver la fréquence  $N$  de l'onde sonore en fonction de  $\tau$  le retard temporel de  $R_2$  par rapport à  $R_1$ . Calculer sa valeur.
- 2- Déterminer la longueur d'onde  $\lambda$  de l'onde sonore émise.
- 3- En déduire, de deux manières différentes, la valeur de la célérité  $V$  de cette onde.
- 4- La célérité d'une onde sonore dans un milieu gazeux peut s'exprimer par la relation :



$$s'exprimer par la relation : V = \sqrt{\frac{14 \cdot R \cdot T}{M}}$$

où  $T$  est la température du gaz,  $M$  sa masse molaire et  $R$  la constante des gaz parfaits.

Choisir, en justifiant, la bonne réponse parmi les propositions suivantes :

4-1- La température  $T$  du gaz  $H_2$  dans le tube a pour valeur (approximative) :

(A) : $277,4^\circ C$	(B) : $4,4^\circ C$	(C) : $4,4^\circ K$	(D) : $273,4^\circ K$
-----------------------	---------------------	---------------------	-----------------------

4-2- On vide le tube du gaz  $H_2$  et on le remplit avec du gaz diazote  $N_2$ .

La célérité de l'onde sonore dans ce cas :

(A) : reste constante	(B) : diminue	(C) : augmente	(D) : autre réponse
-----------------------	---------------	----------------	---------------------

Données :  $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(N) = 14 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $R = 8,31 \text{ (SI)}$