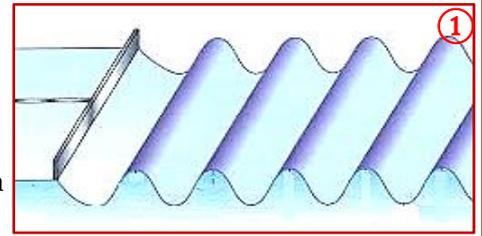
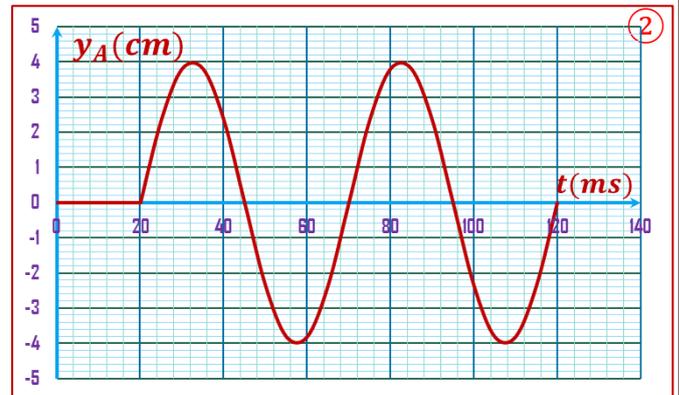


EXERCICE 1 : ONDES MECANIQUES PERIODIQUES

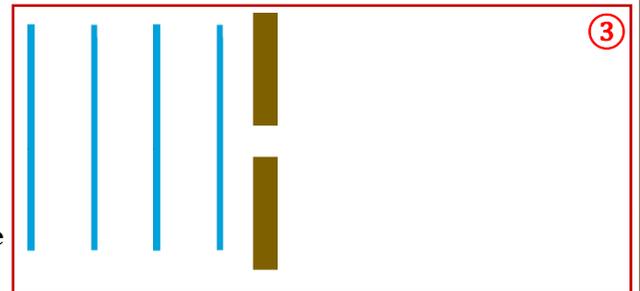
Sur une cuve à ondes, on crée à un instant  $t_0 = 0s$  des ondes mécaniques rectilignes sinusoïdales, grâce à une réglette plane menue d'un vibreur. Ces ondes se propagent sur la surface d'eau sans atténuation et sans réflexion. La figure (1)



La figure (2) représente l'évolution temporelle de l'élongation d'un point A situé à une distance  $d = 4cm$  de la lame vibrante.



- 1 L'onde est-elle transversale ou longitudinale ? Justifier la réponse .
- 2 Calculer la vitesse de propagation de l'onde à la surface de l'eau .
- 3 Déterminer la période  $T$  et déduire le fréquence  $N$  de l'onde à la surface de l'eau .
- 4 Calculer la longueur d'onde à la surface de l'eau .
- 5 On considère un point B de la surface de l'eau tel que  $AB = 10cm$ .  
a - Comparer les états vibratoires des points A et B  
b - Sur la figure (2) tracer l'allure de l'élongation du B sur l'intervalle  $[0ms; 120ms]$ .



- 6 On place dans la cuve à onde, un obstacle contenant une ouverture de largeur  $a = 5cm$  la figure (3). Représenter, en justifiant la réponse, l'aspect de la surface de l'eau lorsque les ondes dépassent l'obstacle et nommer le phénomène observé .
- 7 Lorsqu'on règle la fréquence du vibreur sur la valeur  $N' = 16Hz$ , la longueur d'onde devient  $\lambda' = 13,5cm$ . Calculer la vitesse  $V'$  dans ce cas, et la comparer avec la valeur précédente. Déduire

barème

0,5

0,75

1

0,5

0,5

1

1,25

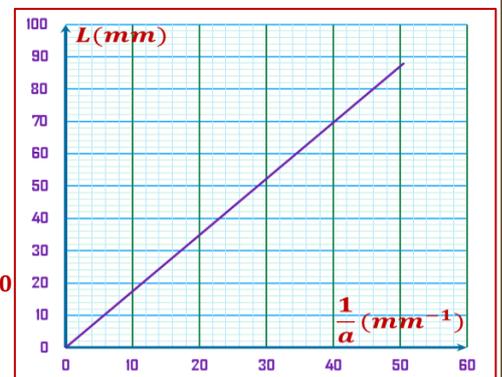
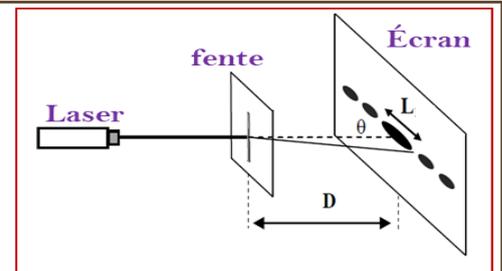
1

EXERCICE 2 : ONDES LUMINEUSES

I-Diffraction d'une onde lumineuse

Pour déterminer la longueur d'onde  $\lambda_0$  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 largeur  $L$  de la tache centrale et on trace le diagramme qui représente les variations de  $L$  en fonction de  $\frac{1}{a}$  la courbe ci-contre



- 1 Quelle est la nature de la lumière que montre cette expérience ?
- 2 Rappeler la relation qui lie  $\theta$ ,  $\lambda_0$  et  $a$ .
- 3 Trouver l'expression de  $L$  en fonction de  $D$ ,  $\lambda_0$  et  $a$  (on suppose  $\theta$  petit et prend  $\tan \theta \approx \theta$ ).
- 4 En utilisant la courbe ci-contre déterminer la longueur d'onde  $\lambda_0$
- 5 Cette lumière est-elle visible ? Justifier votre réponse .

Donnée : La distance entre la fente et l'écran  $D = 1,3m$

0,5

0,5

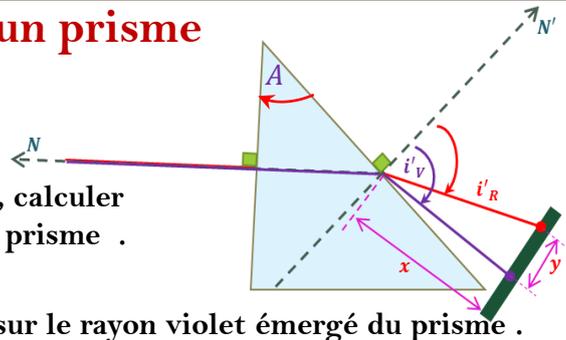
1

0,75

0,5

## II-Dispersion d'une onde lumineuse par un prisme

Un faisceau lumineux composé de deux radiations rouge et violette arrive orthogonalement ( $i = 0^\circ$ ) sur une face d'un prisme en verre, la figure ci-contre.



- En appliquant la deuxième loi de Descartes de réfraction, calculer les angles de réfractons  $i'_R$  et  $i'_V$  sur la deuxième face du prisme.
  - Déduire les angles de déviations  $D_R$  et  $D_V$ .
  - On place à la distance  $x = 4\text{cm}$  un écran perpendiculaire sur le rayon violet émergé du prisme.
    - Calculer la distance  $y$  entre la tache rouge et la tache violette sur l'écran.
    - Que peut-on dire à propos du verre constituant le prisme ?
  - Calculer la longueur d'onde du rayon rouge dans le prisme.
    - Les indices de réfraction du prisme pour les deux radiations:  $n_V = 1,652$  et  $n_R = 1,618$
    - L'indice de réfraction de l'air pour les deux radiations:  $n_{\text{air}} = 1$
- Données :
- La longueur d'onde du rayon rouge dans le vide  $\lambda_{0R} = 768\text{nm}$
  - L'angle du prisme  $A = 35^\circ$

## EXERCICE 3 : CHIMIE

### I-Question du cours

- Définir : Réducteur, temps de demi-réactions.
- Écrire la demi-équation d'oxydation pour chacun des couples suivants :  $\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}$ ;  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$  (en milieu acide);  $\text{ClO}_3^-/\text{ClO}_2$  (en milieu basique)

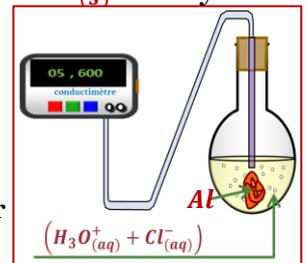
[www.pc1.ma](http://www.pc1.ma)

### II-Suivi temporel d'une transformation chimique par la conductimétrie

Pour étudier la cinématique de la réaction de l'acide chlorhydrique avec l'aluminium, on introduit dans un ballon de volume  $V$  constant, une masse  $m = 27\text{g}$  d'aluminium en poudre  $\text{Al}_{(s)}$  et on y verse à l'instant  $t_0 = 0\text{min}$  un volume  $V_A = 20\text{mL}$  d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$ ) de concentration  $C_A = 1,2 \times 10^{-2}\text{mol/L}$ .

L'équation de réaction est :  $6\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + 2\text{Al}_{(s)} \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_{2(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(l)}$

On mesure à chaque instant  $t$  la conductivité  $\sigma(t)$  de la solution à l'aide d'un conductimètre. L'ensemble des résultats de cette expérience permet de tracer la courbe ci-contre qui représente l'évolution de la conductivité  $\sigma(t)$  de la solution en fonction du temps.



- Calculer les quantités de matière initiales des réactifs.
- Dresser le tableau d'avancement de cette réaction.
- Calculer la valeur de l'avancement maximal  $x_{\text{max}}$  de la réaction, et déduire le réactif limitant.
- Montrer que la conductivité du mélange à un instant  $t$  est :  $\sigma = -1,01 \times 10^4 x + 0,511(\text{Sm}^{-1})$
- Calculer la composition du système à l'instant  $t = 15\text{min}$  et déduire le volume de  $\text{H}_2$  formé à cet instant.
- Trouver l'expression de  $v$  la vitesse volumique en fonction de  $V$  et  $\frac{d\sigma}{dt}$ . Calculer sa valeur aux instants  $t = 0\text{s}$  et  $t = 15\text{min}$ . Expliquer le résultat.
- Déterminer en justifiant la réponse le temps de demi-réaction  $t_{1/2}$
- On refait la même expérience dans les mêmes conditions mais avec une masse  $m = 17\text{g}$  d'aluminium en poudre. Tracer, en justifiant, sur le même graphique précédente, l'allure de la courbe obtenue dans ce cas.

- Données :
- La masse molaire de Zinc:  $M(\text{Al}) = 27\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$
  - Le volume molaire:  $V_m = 24\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$
  - Les conductivités molaire ioniques :  $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 34,98\text{mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $\lambda_{\text{Al}^{3+}} = 4\text{mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $\lambda_{\text{Cl}^-} = 7,63\text{mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

