Physique chimie $2^{ème}$ Bac SM Biof	Devoir de contrôle $N^0 1$ Semestre I	Année : 2018/2019

Prof : Ben yakhlef karim — Lycee Moulay Ismail-Driouch

Physique : 13 pts

Physique 1 : (3points)

On pose un émetteur E et un récepteur R des ondes ultrasonores dans l'air de façon à ce que l'émetteur et le récepteur sont alignés suivant une règle graduée.

L'émetteur E émet une onde ultrasonore qui se propage dans l'air et arrive au récepteur R . le signal émis par l'émetteur E et celui capté par le récepteur R sont appliqués successivement aux entrées d'un oscilloscope.

Lorsque le récepteur R se trouve au point M_1 **(figure 1),** on obtient sur l'écran de l'oscilloscope, les deux sinusoïdes I et II décrivant les vibrations émises et captées respectivement par l'émetteur E et le récepteur R . **(figure 2)**

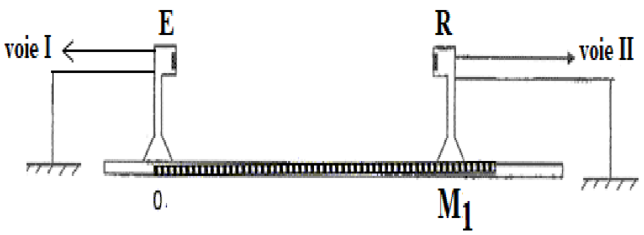


figure 1

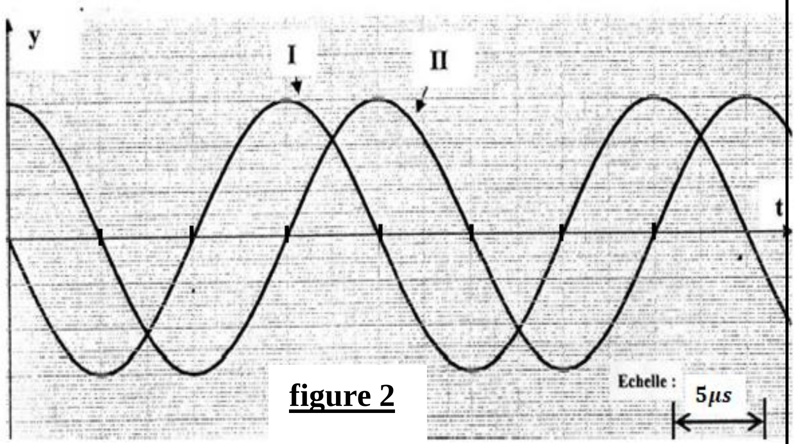
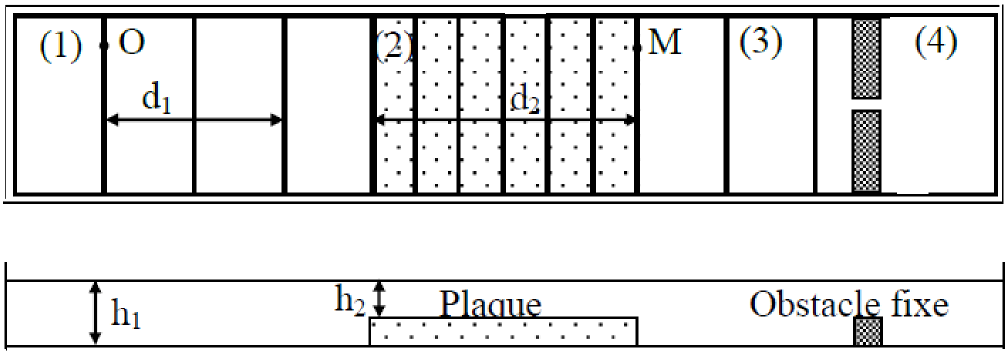


figure 2

1. L'onde ultrasonore est-elle une onde longitudinale ou transversale ? Justifier la réponse. (0,5pt)
2. Définir la longueur d'onde λ . (0,25pt)
3. Calculer la fréquence de l'onde émise par l'émetteur . s'agit-il bien d'ultrasons ? (0,75pt)
4. Lorsqu'on approche le récepteur de l'émetteur à partir de M_1 les deux courbe sont en phase pour la deuxième fois quand on atteint le point M_2 tel que $M_1M_2 = 1,36cm$.
   Lorsqu'on éloigne le récepteur de l'émetteur à partir de M_1 les deux courbes sont en phase pour la quatrième fois quand on atteint le point M_3 tel que $M_1M_3 = 2,04\ cm$.
   4.1. Déterminer la longueur d'onde λ d'ultrason émis . (1pt)
   4.2. En déduire la célérité **V** de l'onde ultrasonore émise dans l'air . (0,5pt)

Physique 2 : (5points)

La figure suivante représente une onde rectiligne sinusoïdale se propageant à la surface de l'eau d'une cuve à onde à la célérité $V_1 = 0,3m/s$.
Une plaque de verre de longueur $\ell = d_2$ provoque une diminution locale de la profondeur de l'eau .(on néglige toute réflexion)



1. a) déterminer les longueurs d'onde $\boldsymbol{\lambda_1}$ **et** $\boldsymbol{\lambda_2}$ sachant que $\boldsymbol{d_1 = 2\ cm}$ **et** $\boldsymbol{d_2 = 3\ cm}$ **.** (1pt)
   b) calculer la célérité V_2 de l'onde au-dessus de la plaque . justifier le calcule . (1pt)
   c) sachant que la célérité d'une onde à la surface de l'eau peu profonde est $V = \sqrt{g.h}$ avec h la profondeur de l'eau . déterminer les profondeur $\boldsymbol{h_1}$ **et** $\boldsymbol{h_2}$ et déduire l'épaisseur $\boldsymbol{e}$ de la plaque de verre. On donne $\boldsymbol{g = 10N/kg}$ **.** (0,75pt)
   d) déterminer le retard τ du mouvement du point M par rapport au point O . (0,75pt)

2. l'onde arrive au milieu (3) rencontre un obstacle fixe présentant une ouverture de largeur $\boldsymbol{a}$.
   a) quelle condition doit satisfaire cette ouverture pour que l'onde plan se transforme en une onde circulaire. (0,25pt)
   b) quel est le phénomène observé après la traversée de l'ouverture si la condition précédente est vérifiée. (0,25pt)
   c) dessiner deux rides dans la région (4) . Justifier le tracé en précisant la fréquence et la longueur d'onde de l'onde dans la région (4). (1pt)

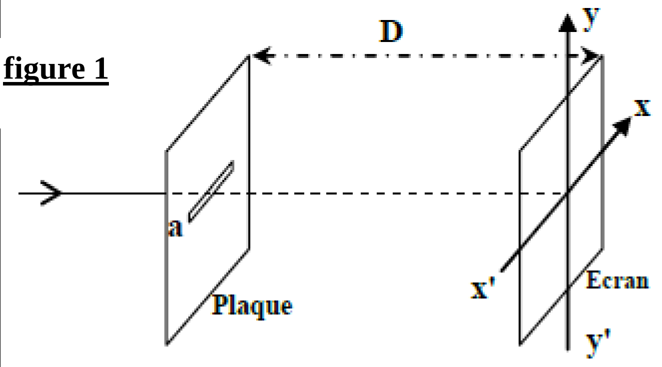
Physique 3 : (5points)

Partie I :

On réalise une expérience de diffraction en utilisant une lumière monochromatique de longueur d'onde $\boldsymbol{\lambda_0}$ dans l'air .
On place à quelques centimètres de la source lumineuse une plaque opaque dans laquelle se trouve une fente horizontale de largeur $\boldsymbol{a = 0,6mm}$ **(figure 1).**
On observe sur un écran vertical placé à la distance $\boldsymbol{D}$ la fente ,des taches lumineuses. La largeur de la tache centrale est $\boldsymbol{L}$ **.**
Une étude expérimentale nous a permis de tracer la courbe représentant la variation de la largeur $\boldsymbol{L}$ de la tache centrale en fonction de la distance $\boldsymbol{D}$ **(figure2) .**

1. Choisir la bonne réponse : (0,25pt)
   La figure de diffraction observée sur l'écran est:
   a. suivant l'axe x'x
   b. suivant l'axe y'y
2. Trouver l'expression de $\boldsymbol{\lambda_0}$ en fonction de $\boldsymbol{L}$ **,** $\boldsymbol{D}$ **et** . on donne $\tan(\theta) \approx \theta = \boldsymbol{\lambda_0 / a}$ **.** (0,75pt)
3. Déterminer à partir de la courbe de la figure 2
   La longueur d'onde $\boldsymbol{\lambda_0}$ **.** (0,75pt)

figure 1



Partie II :

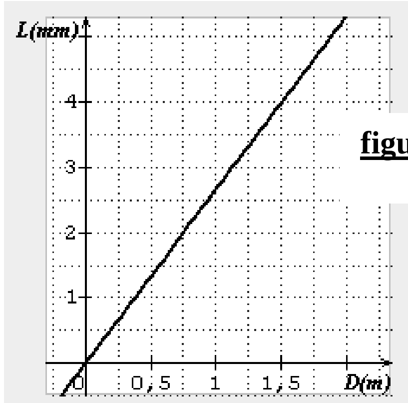


figure 2

Un rayon de lumière blanche arrive orthogonalement sur une face du prisme en verre, comme l'indique le schéma **(figure 3).**
Tous les rayons lumineux arrivent sur la deuxième face du prisme avec le même angle d'incidence 30^0.

On donne : $n_{rouge} = 1,62$ et $\nu_{bleu} = 6,70.10^{14}Hz$
$c = 3.10^8 m/s$.

1. Déterminer i'_R l' angles de réfraction du rayon rouge sur la deuxième face du prisme **.** (0,75pt)
2. On place à la distance $x = I'B = 10cm$ un écran perpendiculaire sur le rayon bleu émergé du prisme . **(figure 4)**

   2.1.Déterminer i'_B l' angle de réfraction du rayon bleu sur la deuxième face du prisme **,** sachant que la distance entre les deux taches bleu et rouge sur l'écran est $y = 0,26cm.$ (1,25pt)

   2.2. En déduire n_{bleu} l'indice de réfraction du prisme pour le rayon bleu . (0,5pt)

   2.3. Déterminer la longueur d'onde λ_B du rayon bleu dans le prisme . (0,75pt)

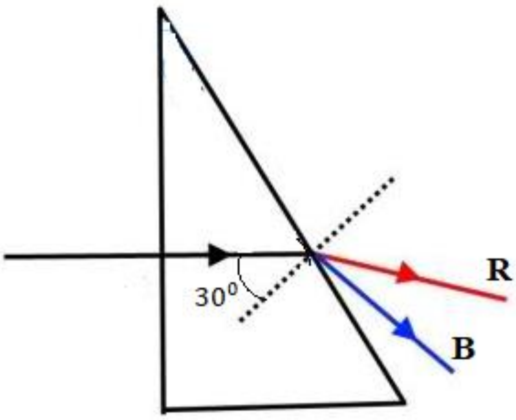


figure3

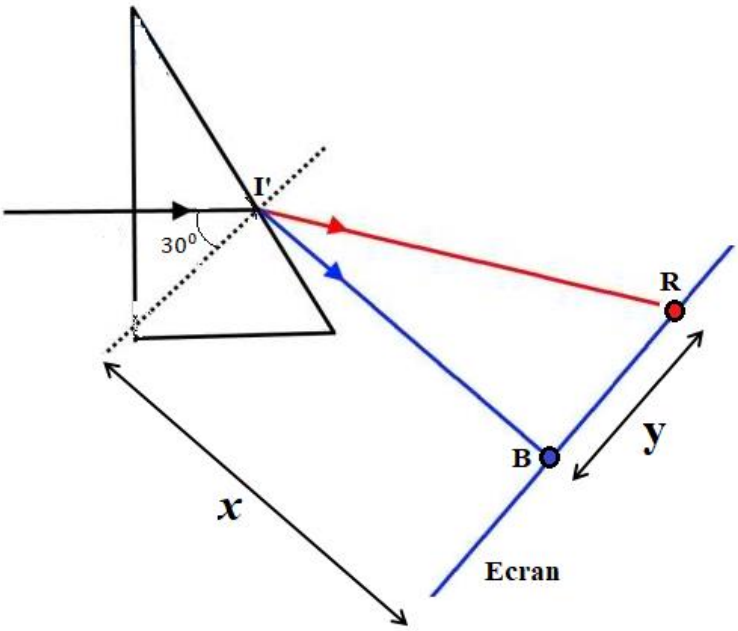


figure 4

Chimie : 7pts

En phase gazeuse, le méthoxyméthane, CH_3OCH_3 , se décompose a la température 504^0C , suivant une réaction d'équation chimique : $CH_3OCH_{3(g)} \rightarrow CH_{4(g)} + CH_2O_{(g)}$

La cinétique chimique de cette transformation a été étudier on introduisant dans un récipient de volume $V = 0{,}5L$ préalablement vidé, une quantité de matière n_0 de méthoxyméthane et en mesurant à température constante , la pression $P(t)$ dans le récipient en fonction du temps . On a obtenu les résultats suivants :

t (min)	0,00	5,00	9,00	15,0	20,5	25,0	32,5	38,0	46,0	70,0	96,0	130	158
P(t) (kPa)	32,9	36,2	38,6	41,6	44,6	46,1	48,4	49,9	52,0	55,8	58,0	60,6	61,7

Données : On considère que tous les gaz sont parfaits .
et on donne la constante des gaz parfaits $R = 8{,}31 J.mol^{-1}.K^{-1}$

1. Dresser le tableau d'avancement de la transformation chimique , et montrer que l'avancement maximal est $x_{max} \approx 2{,}55.10^{-3}mol.$ (1 pt)
2. Exprimer la quantité de matière gazeuse totale n_t , à un instant donné, en fonction de n_0 et de l'avancement x de la transformation . (0,75 pt)
3. Exprimer à l'instant t la pression $\boldsymbol{P(t)}$ dans le récipient en fonction de n_0 , x, R , V et la température absolue T . (0,75 pt)
4. En déduire l'expression de la pression maximale $\boldsymbol{P_{max}}$ dans le récipient en fonction de n_0 , R, V et la température absolue T . puis calculer sa valeur . (0,75 pt)
5. La figure 1 ci-dessous représente l'évolution du rapport $\frac{\boldsymbol{P_{max}-P(t)}}{\boldsymbol{P_0}}$ en fonction du temps , tel que $\boldsymbol{P_0}$ représente la pression initial dans le récipient .

5.1. Montrer que l'avancement x à l'instant t est donné par la relation :

$$\boldsymbol{x} = x_{max}\left(\boldsymbol{1} - \left(\frac{\boldsymbol{P_{max}-P(t)}}{\boldsymbol{P_0}}\right)\right) \quad \text{(1 pt)}$$

5.2. Définir la vitesse volumique de la transformation . (0,25 pt)

5.3. Calculer la valeur de cette vitesse aux dates $t = 0$ et $= 40min$. (1 pt)

5.4. Interpréter la variation de vitesse observée . (0,5 pt)

5.5. Définir le temps de demi-réaction $t_{1/2}$. et calculer sa valeur . (1pt)