

Ministère de l'éducation et de la formation Direction Régionale de Nabeul	DEVOIR DE CONTROLE N°3	Discipline : Sciences physique Niveau : 4 ^{ème} Math 1
Lycée de Béni-Khiar 	Date : 15- 04 - 2015	Prof : Mr Setti Mourad

Indications et consignes générales

- Le devoir comporte deux exercices de chimie et deux exercices de physique .
- Toute application numérique doit être précédée d'une expression littérale.
- Tout résultat doit être justifié

Chimie : 7points

On dispose de deux solutions aqueuses, l'une de chlorure d'hydrogène (**HCl** acide fort) de concentration molaire C_a et l'autre d'acide méthanoïque (**HCOOH**) de concentration molaire C'_a . C_a et C'_a sont inconnues.

On dose séparément, un volume **V= 20 mL** de chacune des deux solutions par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire C_b . Au cours du dosage, on suit à l'aide d'un pH-mètre l'évolution de pH du milieu réactionnel en fonction du volume V_b de la solution d'hydroxyde de sodium versé, On obtient les courbes (1) et (2) « voir annexe à rendre avec la copie » :

1°) a- Dire en le justifiant laquelle des deux courbes qui correspond au dosage de la solution de chlorure d'hydrogène.

b- Déterminer graphiquement :

* C_a

*Les coordonnées du point d'équivalence correspondant au dosage du chlorure d'hydrogène. Calculer la concentration C_b .

2°) a- L'acide méthanoïque est-il faible ou fort ? Justifier la réponse.

b- Ecrire l'équation de la réaction qui se produit au cours de son dosage et Dresser le tableau d'avancement de cette réaction au point d'équivalence. Justifier le caractère de la solution à l'équivalence.

3°) a- Que signifie physiquement la demi-équivalence ? Déduire de la courbe la valeur du pKa de ce couple.

b- Calculer par deux méthodes différentes la concentration C'_a de l'acide méthanoïque.

4°) Pour permettre la bonne immersion de l'électrode du pH-mètre dans le mélange réactionnel on ajoute **50 mL** d'eau pure à **20 mL** d'acide méthanoïque contenu dans le bêcher et on refait le dosage.

a- Préciser en le justifiant l'effet de cette dilution sur les valeurs relatives au :

*Volume de la solution basique ajoutée pour atteindre l'équivalence.

*pH du mélange réactionnel à la demi-équivalence.

b- Montrer que le pH du mélange réactionnel à l'équivalence est donné par la relation suivante :

$pH_E = \frac{1}{2}(pK_a + pK_e + \log C)$,. Calculer la valeur de pH à l'équivalence à la suite de cette dilution.

c- Représenter la nouvelle allure de la courbe dans ce cas « sans se soucier de la valeur initial du pHi »

Physique : 13 points

Exercice N°1 « 6,5 points »

L'extrémité d'une corde de longueur **L=65 cm** tendue horizontalement est animée d'un mouvement rectiligne sinusoïdale suivant la verticale. Le long de la corde une onde progressive se propage avec la célérité constante v sans amortissement et sans réflexion

Le point S pris comme origine d'un repère (S, \vec{i}) orienté dans le sens de propagation de l'onde et le mouvement de S débute à l'instant $t=0s$. On a représenté sur **la figure 1 « voir annexe »** la courbe donnant les variations de l'élongation en fonction du temps d'un point M_1 de la corde d'abscisse $SM_1=x_1$ et sur **la figure 2 « voir annexe »** la courbe donnant l'aspect de la corde à un instant de date t_1

1°) Les deux courbes permettent de confirmer la double périodicité du phénomène d'onde progressive.

a- Donner le nom des deux courbes .

b- Que représente la période de chacune des deux courbes ?

2°) a- A partir des graphes déduire

*L'amplitude a

* La période T du mouvement d'un point de la corde

* La longueur d'onde λ

* L'instant de date θ du début du mouvement du point M_1

b- Déduire

* La célérité de propagation de l'onde.

* L'abscisse x_1 du point M_1

3°) a- Etablir l'équation horaire du mouvement du point M_1

b- En déduire que l'équation horaire du mouvement de S est $y_s(t) = a \cdot \sin(100\pi t + \pi)$

c- Représenter sur la **figure 1** le courbe dinnant $y_s(t)$

4°) Soit un point M de la corde d'abscisse x .

a- Etablir la loi horaire du mouvement d'un point M de la corde en fonction de x, T, λ et t .

b- En s'aidant de la courbe de la **figure 2** déterminer l'instant t_1 et déduire l'équation de la sinusoïde correspondante

c- Déterminer à l'instant t_1 les lieux des points qui vibrent en quadrature avance de phase sur la source

S. » Montonner ces points par un astérisse * sur la figure 2 »

Exercice N°2 « 6,5 points »

Partie A On considère une cuve à onde contenant de l'eau dont la profondeur est $h = 2,5 \text{ cm}$. A l'aide d'une règle fixée à un vibreur , on produit à la surface de cette eau une onde rectiligne progressive de fréquence constante et égale à $N = 20 \text{ Hz}$

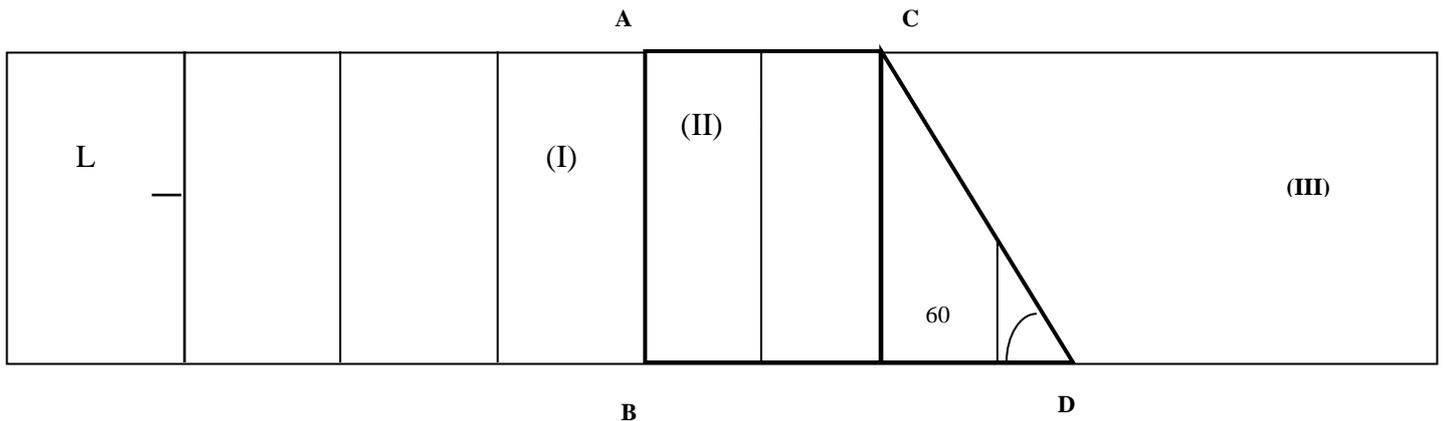
Le premier document montre que devant les lignes d'ondes rectilignes est placé une plaque trapézoïde $P_1(ABCD)$ en verre d'épaisseur constante e_1 de façon à diminuer l'épaisseur de l'eau et que le coté (AB) soit parallèle à L . On éclaire la surface de la nappe d'eau avec un stroboscope émettant les éclaires de fréquence $N_e = 20 \text{ Hz}$.

1°) Quel est le phénomène observé au passage de l'onde par la frontière AB ? justifier la réponse

2°) On observe l'immobilité apparente des lignes d'ondes, représenté par le document à l'échelle réelle .

a- Calculer la célérité V_1 et V_2 des ondes respectivement dans les deux milieux (I) et (II).

b- En déduire l'influence de la profondeur de la nappe d'eau sur la célérité de l'onde



3°) a- l'onde incidente sur la frontière DC subit une réfraction lors de son passage du milieu II vers le milieu III de même épaisseur que le milieu I calculer l'angle de réfraction r_1 dans le milieu (III)

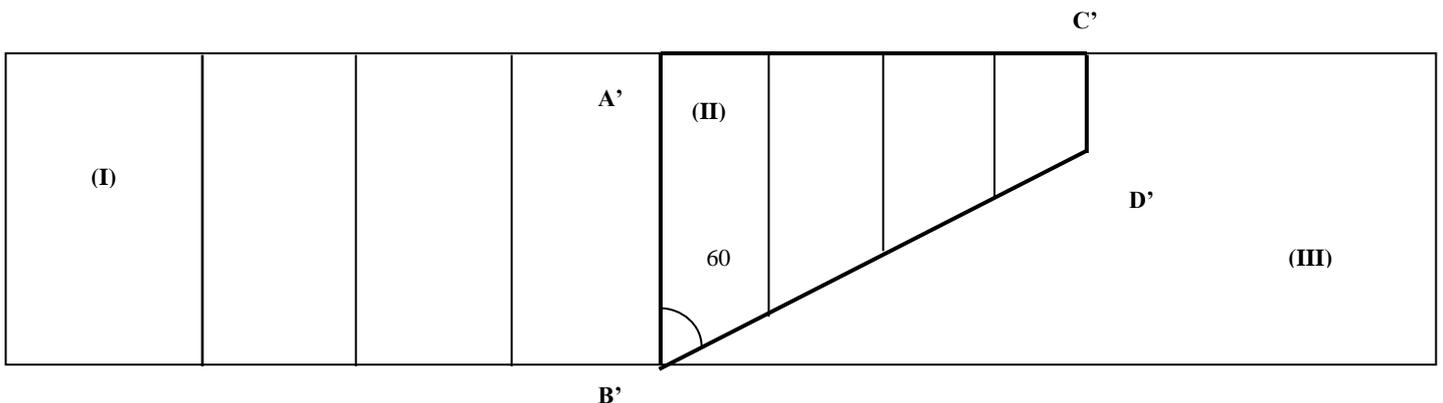
b- Sur le document précédent représenter les lignes d'ondes de l'onde réfractée observée en lumière stroboscopique

4°) On remplace la plaque précédente par une deuxième plaque P_2 de même épaisseur que la plaque précédente et ayant la forme d'un trapézoïde ($A'B'C'D'$) tel que $A'B'$ soit parallèle à la lame vibrante L.

a- Montrer que l'onde mécanique du milieu (II) subit une réflexion totale au niveau de la frontière $D'B'$. Calculer l'angle de réflexion r_0 .

b- Représenter sur la deuxième figure les lignes d'ondes de l'onde réfléchie observée en lumière stroboscopique.

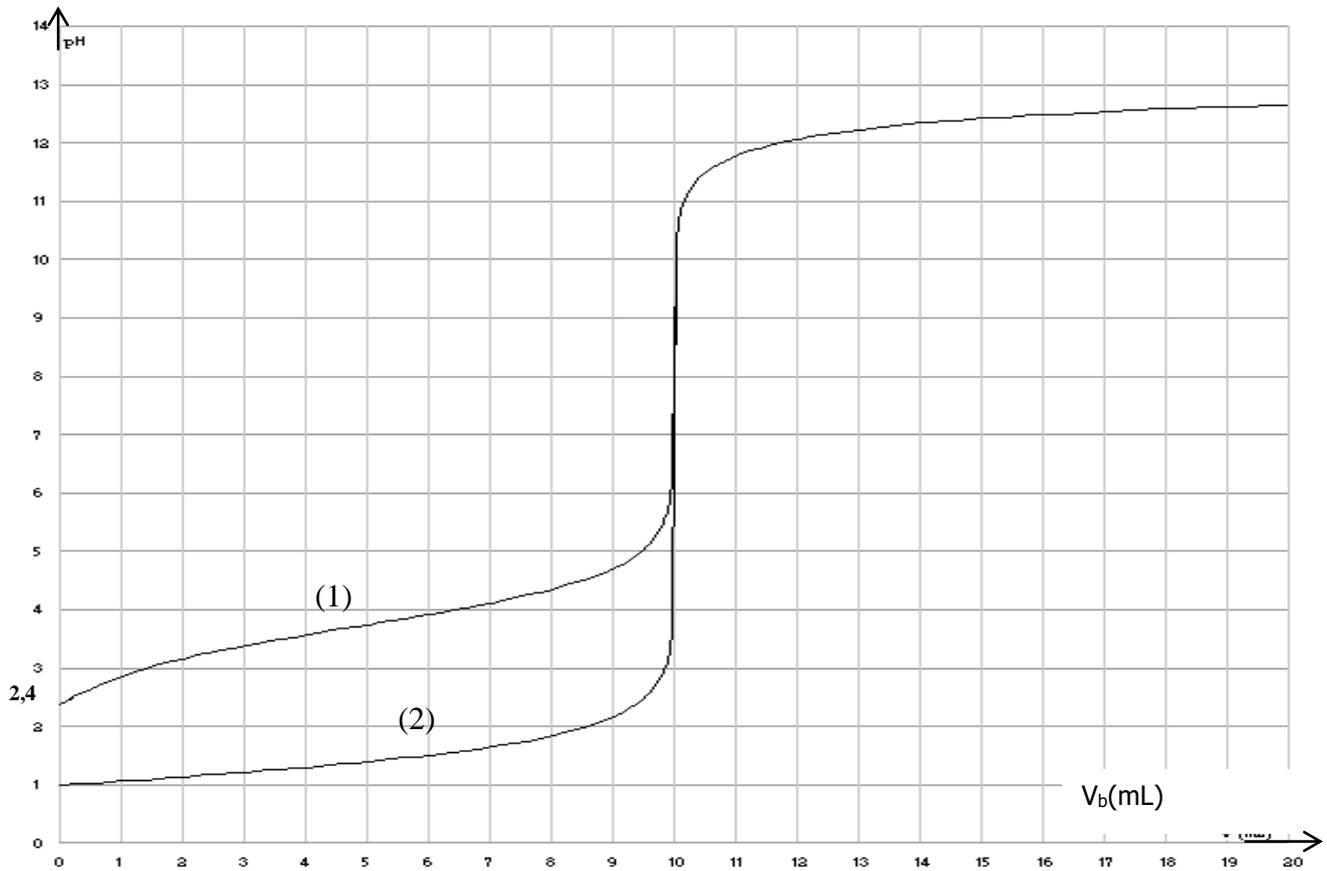
c- Que se passe à l'onde sur le côté $C'D'$? représenter les lignes d'ondes correspondantes



Annexe à rendre avec la copie

Nom et prénom
Chimie

Numéro :



Exercice physique 1

y (mm)

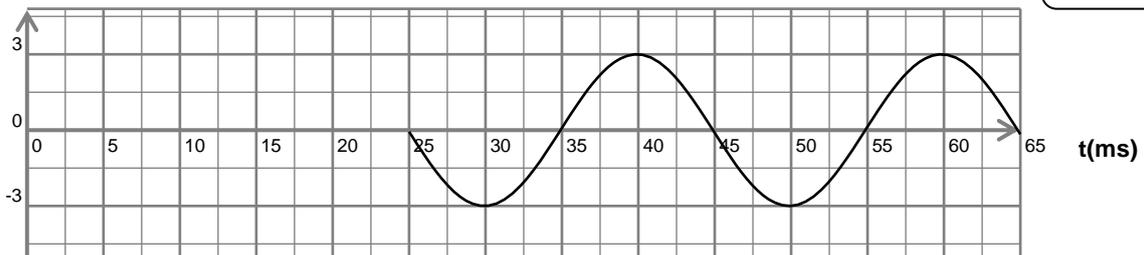


Figure 1

y (mm)

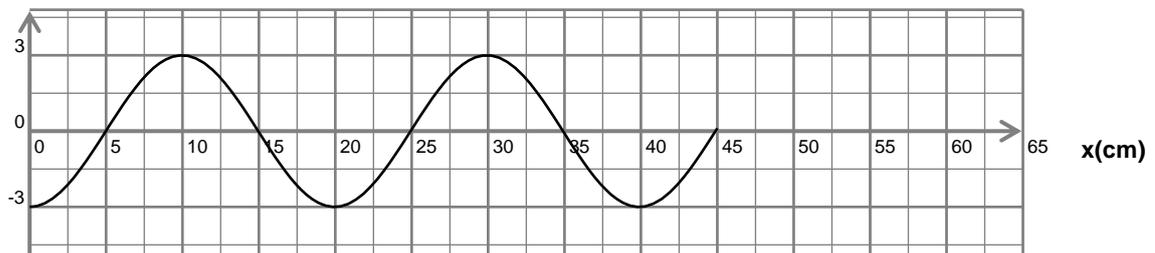


Figure 2

