



Durée 2H
09-04-
2014

SCIENCES PHYSIQUES
DEVOIR DE CONTROLE N°3

PR : RIDHA .B.YAHMED
4^{ème} Sc exp

~ CHIMIE ~ (9 points)

EXERCICE N°1 (6 points)

Toutes les solutions sont prises à 25°C, température à la quelle le produit ionique de l'eau pure est $K_e=10^{-14}$.

1-A partir d'une solution (S_0) d'acide éthanóique CH_3COOH , de concentration molaire $C_0 = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$, on prépare deux solution diluées (S_1) et (S'_1) de concentration C_1 et C'_1 . Les mesures de pH, de ces solutions, sont consignées dans le tableau suivant :

| Solution | (S_1) | (S'_1) |
|-----------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Concentration molaire | $C_1=10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ | $C'_1=10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ |
| pH | $pH_1=3,4$ | $pH'_1=3,9$ |

a- Dresser le tableau descriptif de l'évolution du système au cours de la réaction d'ionisation de l'acide éthanóique dans l'eau (tableau d'avancement volumique).

b-Calculer le taux d'avancement volumique final τ_f pour chacune des deux solutions (S_1) et (S'_1). Conclure.

c-Montrer de deux manières différentes, que l'acide éthanóique est un acide faible.

2- Etablir l'expression de la constante d'acidité K_a du couple CH_3COOH/CH_3COO^- en fonction du pH_1 et C_1 . Calculer le pK_a du couple acide éthanóique/ ion éthanóate.

3-On dispose du matériel suivant : pipette jaugées (munies de pro pipettes) de 5mL, 10mL, et 20mL ; burette graduée de 25mL ; fiole jaugées de 50mL, 100mL et de 200mL ; éprouvette graduée de 100mL ; pissette remplie d'eau distillée.

a- Calculer le volume V_0 à prélever de (S_0) pour préparer 50mL de (S_1).

b- Citer la verrerie nécessaire à la préparation de (S_1).

4-On réalise le dosage d'un volume $V_A=20 \text{ mL}$ de la solution (S_1) puis, on fait le dosage d'un volume égale 20mL d'une solution aqueuse (S_2) d'un monoacide A_2H faiblement ionisé dans l'eau de concentration C_2 . Pour chacun des dosages, on utilise une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ($Na^+ + OH^-$) de concentration C_B .

Sur la figure ci-dessous sont portées les deux courbes I et II des dosages réalisés.

a-Attribuer en justifiant la réponse à chaque courbe de dosage l'acide correspondant.

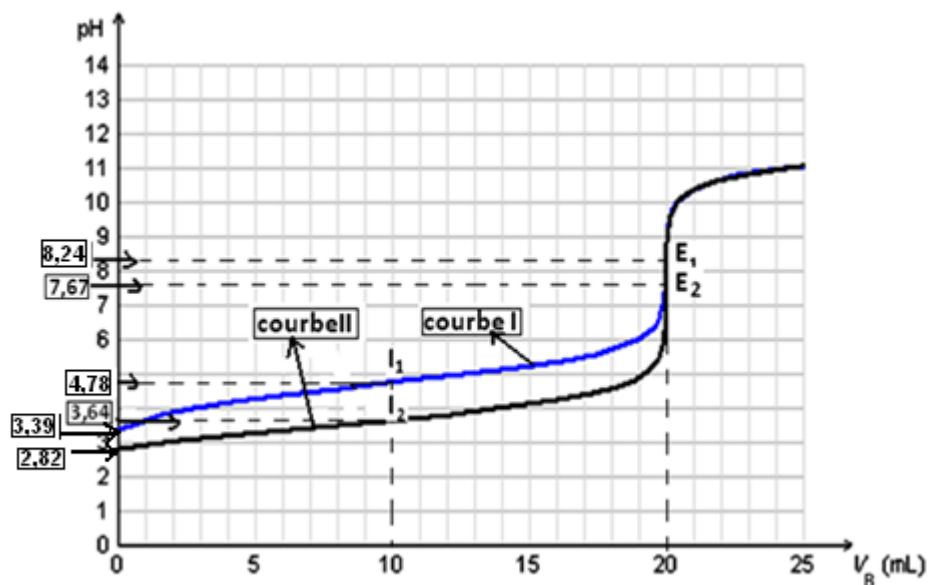
b-Montrer que la concentration $C_2 = C_1$.

c-Comparer à partir de la valeur du pH à l'équivalence, les forces des deux acides CH_3COOH et A_2H .

5- On s'intéresse au dosage de la solution (S_2) du monoacide A_2H .

a-Ecrire l'équation de la réaction du dosage de A_2H et montrer que cette réaction est pratiquement totale.

b-Interpréter qualitativement le caractère basique du mélange à l'équivalence.



c-Retrouver par calcul ,la valeur du pH à l'équivalence du dosage de la solution (S_2) du monoacide A_2H .

EXERCICE N°2 (3 points)

On considère un amide aliphatique saturé **N, N disubstitués (A)** de masse molaire $M=73 \text{ g.mol}^{-1}$.

1

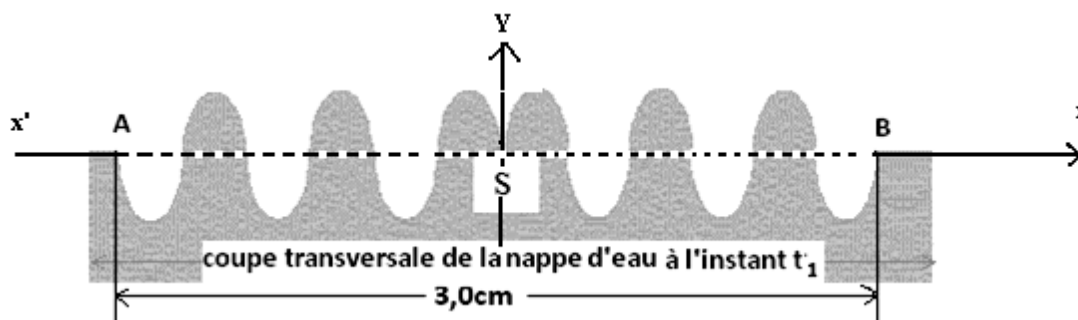
- 1- a-Ecrire la formule générale des amides aliphatiques saturés.
b-Déduire la formule brute de (A).
- 2- a- Ecrire les formules semi développées et les isomères possibles de (A).
b-Préciser parmi ces isomères l'amide (A) et donner la formule semi développée et le nom de l'acide dont dérive cet amide.

On donne : Les masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : $H=1$; $C=12$; $N=14$; $O=16$.

~ PHYSIQUE ~ (11points)

Exercice 1 (5 points)

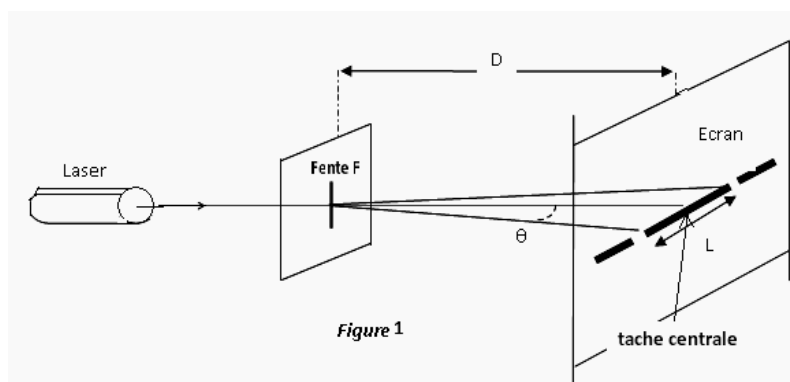
I-En un point S de la surface de l'eau d'une cuve à ondes, une source ponctuelle produit des oscillations sinusoïdales verticales d'amplitude constante $a=4\text{mm}$ et de fréquence $N=50\text{Hz}$. Une onde progressive sinusoïdale de fréquence, créée par une source S à l'instant $t_0=0\text{s}$ se propage à la surface de l'eau initialement au repos. La figure ci-dessous représente, à l'instant t_1 , une coupe de cette surface par un plan verticale passant par s .A cet instant, l'élongation du point S est nulle.



- 1-a-Déterminer à partir de la figure ci-dessus la valeur de la longueur d'onde λ .
b-En déduire la célérité v de cette onde et la valeur de t_1 .
- 2-Etablir l'équation horaire du mouvement de la source $y_s(t)$.
- 3-Préciser en justifiant la réponse le sens de déplacement de S juste après la date $t_0=0\text{s}$.
- 4-Indiquer sur la figure entre les points A et B :
a-Les positions des points vibrant en opposition de phase avec S juste après la date $t_0=0\text{s}$.
b-Par **une flèche**, orientée verticalement vers le haut ou vers le bas, le sens de déplacement de chacun de ces points juste après la date t_1 .Justifier la réponse.
- 5-Représenter la coupe transversale de la nappe d'eau à l'instant $t_2=7.10^{-2}\text{s}$.

Exercice 2 (6 points)

Un faisceau de lumière parallèle monochromatique, de longueur d'onde λ , produit par une source laser arrive sur une fente F verticale rectangulaire, de largeur a. On place un écran à une distance D de cette fente; la distance D est grande devant a. (voir la figure 1)



- 1-a- Nommer le phénomène observé sur l'écran. Quel enseignement sur la nature de la lumière ce phénomène apporte-t-il ?



b- Une onde lumineuse est-elle une onde mécanique ? Justifier.

2-a En utilisant la figure-1- exprimer l'écart angulaire θ en fonction des grandeurs L et D.

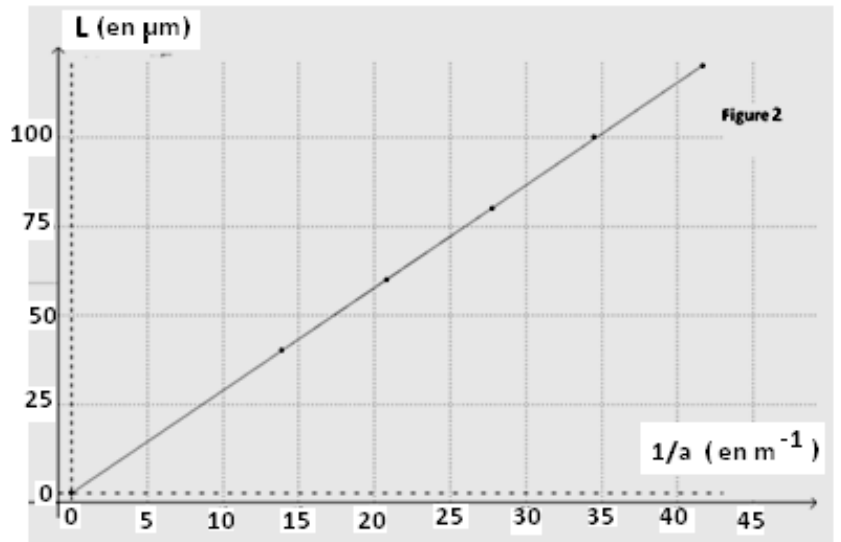
b- Quelle expression lie les grandeurs θ , λ et a ?

c-En déduire l'expression de la largeur L de la tâche centrale de diffraction en fonction λ , D et a.

3- Avec le même dispositif on veut obtenir une tâche centrale plus grande, doit on éclairer la fente par un laser rouge ou vert ? Justifier la réponse.

4- On cherche maintenant à déterminer expérimentalement la longueur d'onde dans le vide λ de la lumière monochromatique émise par la source laser utilisée.

Pour cela, on place devant le faisceau laser des fentes rectangulaires verticales de différentes largeurs a. La figure de diffraction obtenue est observée sur un écran blanc situé il une distance $D = 2,0 \text{ m}$ des fils. Pour chacun des fils, on mesure la largeur L de la tâche centrale de diffraction. On trace la courbe $L = f(1/a)$ (figure 2)



-Donner l'équation de la courbe $L = f(1/a)$ et en déduire la longueur d'onde λ dans le vide de la lumière monochromatique constitutive du faisceau laser utilisé.

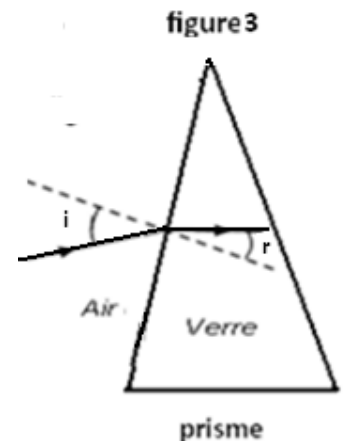
5- On remplace le LASER par une source de lumière blanche et la fente par un prisme en verre. On observe que si on fixe la valeur de l'angle d'incidence i , la valeur de l'angle de réfraction r varie lorsque la fréquence de la radiation incidente varie (voir figure3).

a-Qu'observe-t- on sur l'écran placé devant le prisme ?

b-Quelle caractéristique d'une onde lumineuse monochromatique est invariante quel que soit le milieu transparent traversé ?

6-a Montrer que l'indice de réfraction dépend de la fréquence de la radiation qui traverse le milieu.

b- Justifier comment varie la célérité d'une onde lumineuse à l'intérieur du prisme. ? Comment qualifie-t-on le verre dont est fait le prisme ?



2. Une onde lumineuse ne nécessite pas de milieu matériel pour se propager (elle se propage dans le vide) ; ce n'est pas une onde mécanique mais une onde électromagnétique