

Lycée Tataouine 2

Devoir de contrôle N°3

Prof: HANDOURA Naceur

Epreuve :

Sciences physiques

Durée : 2 Heures

Niveau: 4^{ème} année

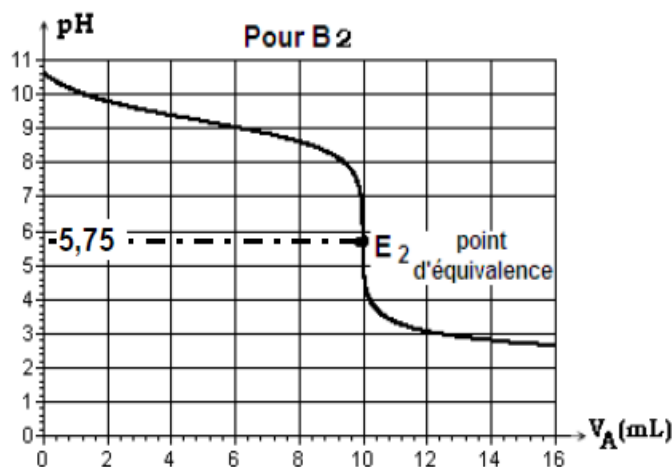
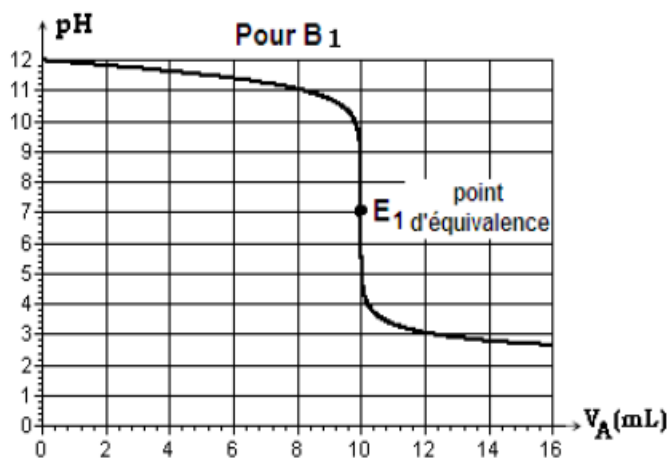
Section: Sciences expérimentales

CHIMIE (9pts)

Exercice N°1 (4,5pts): Toutes les mesures sont faites à 25°C, température à laquelle $K_e = 10^{-14}$

On dispose de deux solutions basiques (S_1) et (S_2) de même concentration molaire C_B et préparées respectivement à partir de deux monobases B_1 et B_2 .

En réalisant le dosage d'un volume $V_B = 10 \text{ cm}^3$ de chacune des deux solutions par la même solution d'acide chlorhydrique de concentration C_A , on obtient les courbes suivantes :



1° a- Justifier que l'une des deux bases est forte et que l'autre est faible.

b- Déterminer, graphiquement, la concentration C_B , C_A et le pK_a du couple acide-base correspondant à la base faible.

2° Pour chacun des deux cas, écrire l'équation de la réaction du dosage et retrouver, numériquement, la valeur prise par le pH au point d'équivalence.

3° On désire préparer une solution tampon, par mélange de la solution d'acide chlorhydrique précédente avec l'une des solutions basiques (S_1) et (S_2).

a- Quelles sont les propriétés d'une solution tampon ?

b- Indiquer la solution basique qui convient le mieux à cette préparation.

c- A l'aide de la solution choisie, on désire préparer un mélange tampon de $pH=9,2$. Pour cela on réalise l'une des expériences suivantes :

Expérience N°1 : A un volume $V_0 = 20 \text{ mL}$ de la solution de base déjà choisie, on ajoute, à l'aide d'une burette graduée de 25 mL , la solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire C_A jusqu'à que le pH-mètre indique une valeur égale à $9,2$.

Expérience N°2 : A un volume $V_0 = 20 \text{ mL}$ de la solution de base déjà choisie, on ajoute, à l'aide d'une burette graduée de 25 mL , de l'eau distillée jusqu'à que le pH-mètre indique une valeur égale à $9,2$.

* Calculer le volume de la solution d'acide à ajouter dans le cas de la première expérience.

* Calculer le volume d'eau à ajouter dans le cas de la deuxième expérience.

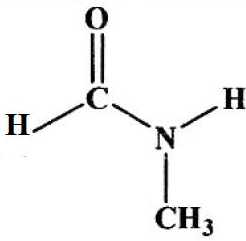
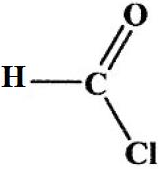
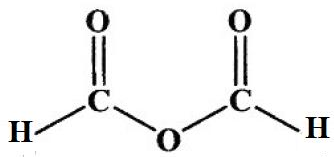
* Combien de fois fallait-il remplir la burette dans chacune des deux expériences ?

* Quelle est l'expérience qui vous semble la plus simple à réaliser ?



Exercice N°2 (4,5pts) :

On considère les composés organiques suivants :

Composé	(A)	(B)	(C)	(D)
Formule				$\text{CH}_3\text{-NH}_2$

1°/ Donner le groupe fonctionnel et le nom de chaque composé.

2°/a- Ecrire l'équation de la réaction de formation de corps (A) à partir du corps (B).

b- Peut-on obtenir le corps (A) à partir du corps (C) ? Si oui, écrire l'équation de la réaction.

3°/ Le composé (C) réagit avec l'éthanol pour donner un ester (E) et un autre corps (F).

a- Ecrire l'équation de la réaction et donner ces caractères.

b- Donner les noms des produits (E) et (F).

c- Le composé (E) peut être obtenu par une autre réaction. Nommer cette réaction et préciser ces caractères.

PHYSIQUE (11pts) :

Exercice N°1 (5,5pts):

Une pointe, vibrant à une fréquence N , frappe un point (S) de la surface libre d'une nappe d'eau étendue, initialement au repos, supposée élastique et homogène.

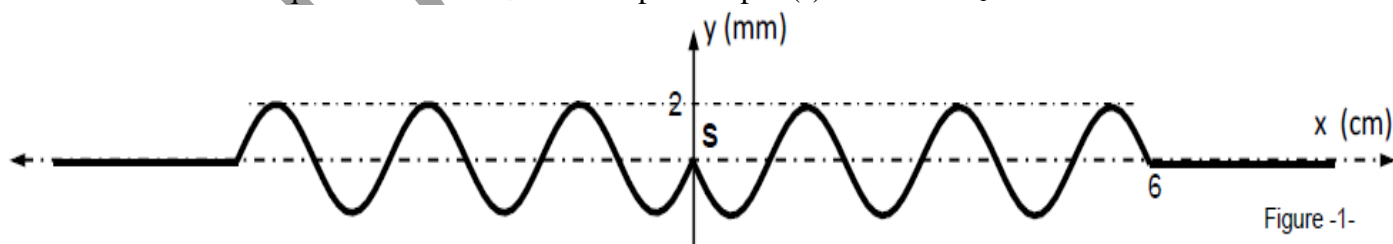
Le mouvement de (S) ayant débuté à $t = 0$ s, une onde progressive prend naissance.

I/1°/ Cette onde créée est dite onde mécanique. Justifier cette appellation.

2°/ Dire, en le justifiant, si cette onde est transversale ou longitudinale ?

3°/ Bien que l'amortissement soit négligeable. L'aspect de la surface du liquide montre que l'amplitude de l'onde diminue en s'éloignant de la source (S). A quoi est due cette diminution ?

II/ La fréquence est à présent fixée à 25 Hz. La figure -1- suivante représente une coupe transversale de la surface du liquide suivant une direction passant par (s) à une date t_1 :



1°/ A partir de la figure donnée déterminer :

a- La longueur d'onde λ .

b- La date t_1 .

c- La célérité v de propagation de l'onde.

d- Les positions des points ayant à l'instant t_1 une elongation nulle et en se déplaçant dans le sens négatif.

2°/ Déduire à partir de la figure-1- une coupe transversale de la surface du liquide passant par (s) à une date $t_2 = 0,1$ s.

3°/a- Donner l'expression de la loi horaire de la source $y_s(t)$.



b- Ecrire l'expression de la loi horaire du mouvement d'un point M de la surface du liquide situé à une distance r de la source (S), en supposant que l'amplitude de son mouvement est la même que celle du point source (S).

c- Représenter le diagramme du mouvement du point M₁ situé à r₁ = 3 cm de la source S.

III/ On remplace la pointe vibrante par une réglette (R) produisant des ondes mécaniques rectilignes. Ces ondes se propagent à la surface de l'eau et traversant une fente F de largeur a réglable, pratiquée dans une plaque (P) disposée parallèlement à la réglette (R).

Le phénomène observé à la surface de l'eau à un instant de date t₃ correspond au schéma suivante.



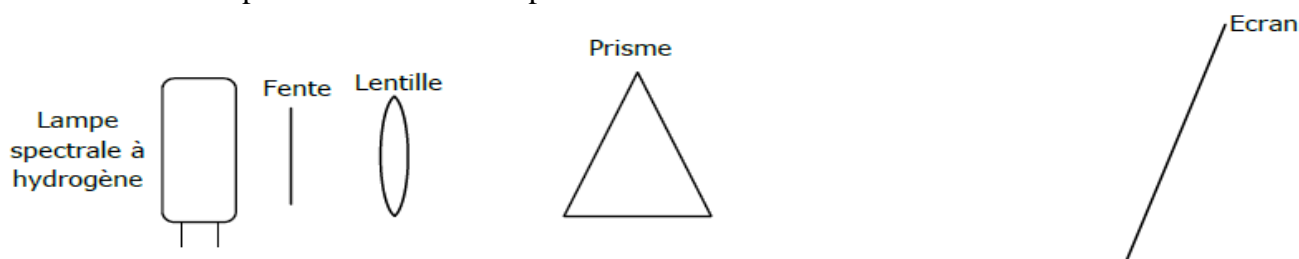
1°/ De quel phénomène s'agit-il ?

2°/ La longueur d'onde λ de l'onde transmise à travers la fente F est-elle supérieure, inférieure, ou égale à celle de l'onde incidente ? Justifier.

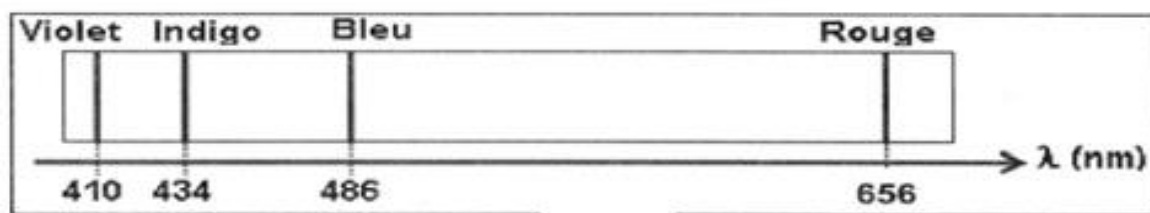
3°/ Comment faut-il agir sur la largeur a de la fente F pour que le phénomène soit plus appréciable ? Justifier.

Exercice N°2 (5,5pts) : On donne : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ j}$; $1\text{nm} = 10^{-9} \text{ m}$

On considère le dispositif schématisé ci-après :



On obtient sur l'écran le spectre de raies suivant :



1°/a- S'agit-il d'un spectre d'émission ou d'absorption ? A quel domaine de radiation appartient-il ?

b- Interpréter l'existence de raies. Existe-t-il d'autres éléments chimiques ayant même spectre ?

2°/ D'après les postulats de Niels Bohr, l'énergie de l'atome d'hydrogène pour un niveau d'énergie n s'écrit : $E_n = -\frac{E_0}{n^2}$ ou n est entier naturel non nul et $E_0 = 13,6 \text{ eV}$.

a- Représenter sur un diagramme les niveaux d'énergie en électronvolt pour n compris entre 1 et 6.

b- Les raies visibles précédentes représentent les transitions des niveaux excités $n > 2$ vers le premier niveau excité $n = 2$.

- Déterminer à quelles transitions correspondent ces quatre raies.

- Représenter sur le diagramme des niveaux d'énergies les quatre transitions.

3°/ Le dispositif précédent est modifié en interposant entre la fente et le prisme du gaz hydrogène et en remplaçant la lampe spectrale par une lampe émettant une lumière blanche.

a- Décrire le spectre obtenu en le comparant au spectre visible de la lumière blanche. Le Nommer



b- Les cannelures du spectre d'absorption sont-ils superposables avec les raies de spectre d'émission ?
Justifier.

4°/ L'atome dihydrogène est pris dans son état fondamental.

a- Définir l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène et donner sa valeur.

b- Que se passe-t-il lorsque l'atome d'hydrogène :

- Reçoit un photon de longueur d'onde $\lambda = 102,6$ nm.
- Reçoit un photon d'énergie $w = 12,5$ eV.
- Entre en collision avec un électron d'énergie cinétique égale à $12,5$ eV.

BON TRAVAIL

