

Lycée Tataouine 2

\*\*\*\*\*

## Devoir de contrôle N°3

Prof: HANDOURA Naceur

Epreuve :

# Sciences physiques

Durée : 2 Heures

Niveau: 4<sup>ème</sup> année

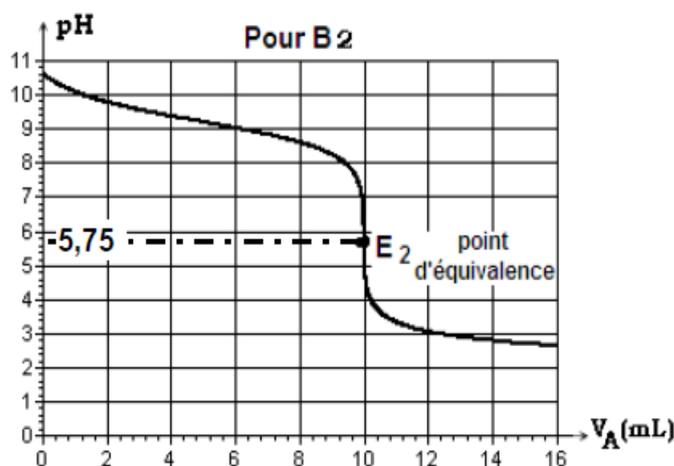
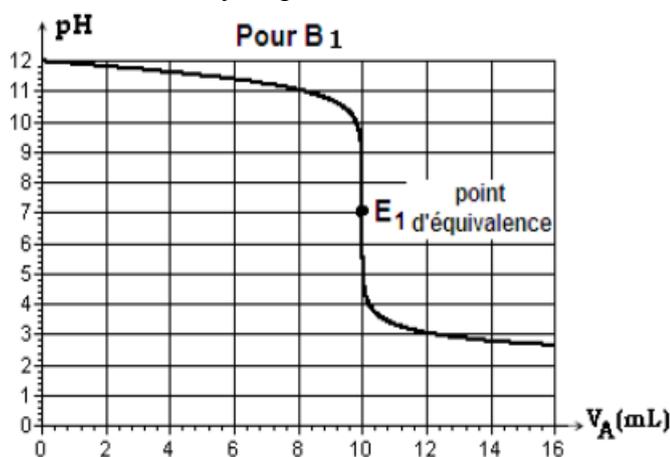
Section: Sciences expérimentales

## 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  $25 \text{ mL}$ , 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  $25 \text{ mL}$ , 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.

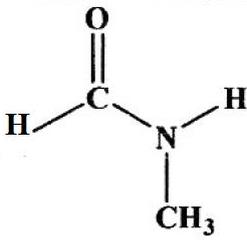
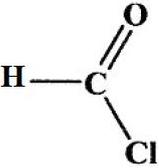
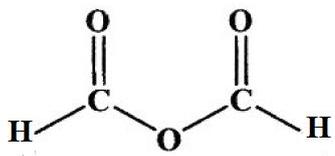
\* Calculer le volume d'eau à ajouter dans le cas de la deuxième expérience.

\* 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.

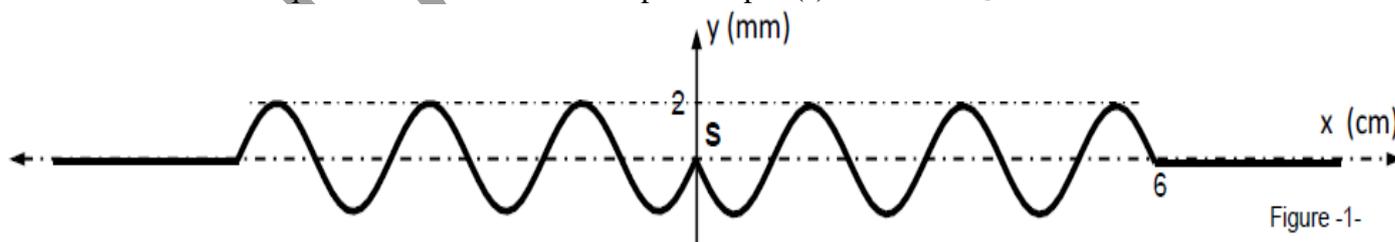
Le mouvement de (S) ayant débuté à  $t = 0$  s, une onde progressive prend naissance.

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  $\lambda$ .

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 M<sub>1</sub> situé à r<sub>1</sub> = 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 t<sub>3</sub> correspond au schéma suivante.



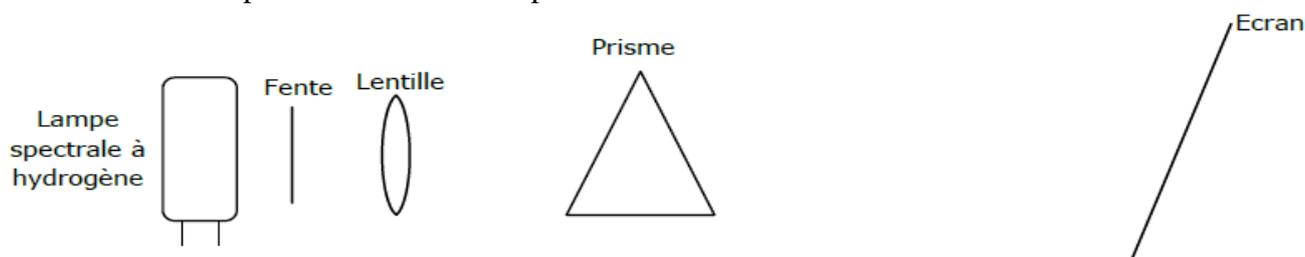
1°/ De quel phénomène s'agit-il ?

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.

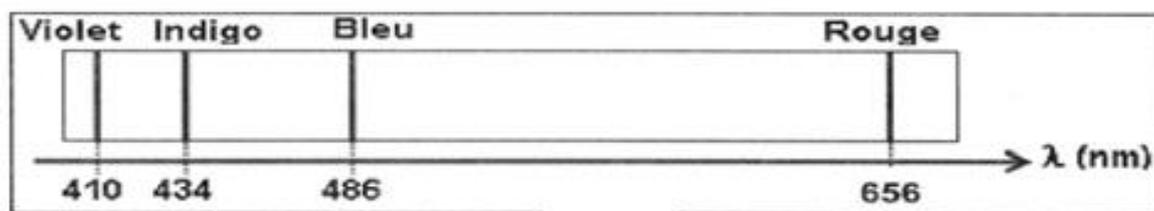
3°/ Comment faut-il agir sur la largeur a de la fente F pour que le phénomène soit plus appréciable ? Justifier.

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

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

**BON TRAVAIL**