

### CHIMIE(7pts) :

#### Exercice n°1 :

On dispose au laboratoire d'une solution aqueuse ( $S_1$ ) de perchlorate d'hydrogène  $HClO_4$  de concentration  $C_1$ , d'une solution ( $S_2$ ) de phénate de sodium  $C_6H_5ONa$  de concentration  $C_2$  et d'une solution aqueuse ( $S_3$ ) d'hydroxyde de potassium  $KOH$  de concentration  $C_3$ .

On dose 20mL de la solution ( $S_1$ ) par la solution ( $S_3$ ) (courbe 1) ; puis on dose 20ml de la solution ( $S_2$ ) par la solution ( $S_1$ ) (courbe 2).

1/Ecrire l'équation associée a chaque dosage.

2/a-En utilisant la méthode des tangentes parallèles, déterminer les coordonnées du point d'équivalence pour chaque dosage (figure 1 annexe a rendre).

b-Déduire si les solutions précédentes sont des solutions d'acides ou de bases, faibles ou fortes.

3/a-Calculer la valeur de la concentration  $C_1$ , à partir du pH initial.

b-Déduire les valeurs des concentrations  $C_2$  et  $C_3$ .

4/Déterminer graphiquement la valeur de  $pK_a$  de l'acide ou de la base faible puis retrouver cette valeur par le calcul.

#### Exercice n°2 :

On se propose de doser une solution aqueuse  $S_B$  d'une monobase  $B$  de concentration molaire  $C_B$ , par une solution aqueuse  $S_A$  de chlorure d'hydrogène ( $HCl$ ) de concentration  $C_A = 0,1 \text{ molL}^{-1}$ . On prélève 20 cm<sup>3</sup> de  $S_B$  au quelle on ajoute progressivement la solution  $S_A$ . On suit l'évolution de pH en fonction du volume  $V_A$  de la solution  $S_A$ , on obtient la courbe de la figure 2 de la annexe .

1/a-Préciser, en le justifiant, si la base est faible ou forte ?

b-Ecrire l'équation de la réaction de ce dosage.

c-Définir l'équivalence acido-basique, puis déduire la valeur de  $C_B$ .

2/a-Définir un indicateur coloré.

b-Parmi les indicateurs ci-dessous, préciser en le justifiant, lequel faut-il choisir pour repérer le point d'équivalence :

Indicateur coloré	Hélianthine	Rouge de méthyle	Phénolphthaléine
Zone de virage	3,1-----4,4	4,8-----6	8,2-----10

3/a-Quelles sont les propriétés du mélange obtenu à demi l'équivalence ?

b-Déduire la constante d'acidité  $K_a$  du couple acide-base correspondant à la base  $B$ .

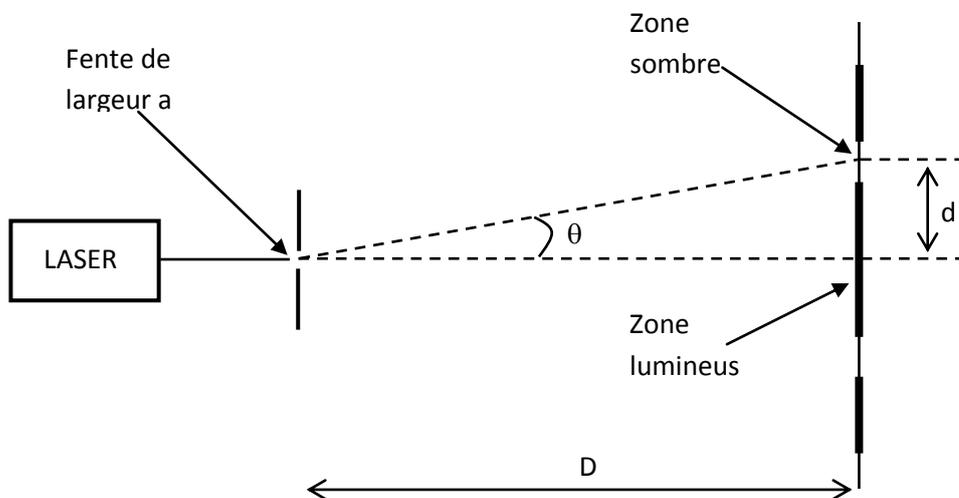
c-En utilisant le tableau ci-dessous, identifier, en justifiant, la base  $B$  :

Acide /base	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /NH <sub>3</sub>	HClO/ClO <sup>-</sup>	HNO <sub>2</sub> /NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
pK <sub>b</sub>	4,75	7,5	10,7

## PHYSIQUE (13pts) :

### Exercice n°1 :

On réalise une expérience en utilisant un **LASER**, une fente de largeur réglable et un écran blanc. Le dispositif (vu de dessus) est représenté ci-dessous :



Les mesures de la largeur de la fente  $a$ , de la distance de la fente à l'écran  $D$  et de la largeur de la zone lumineuse centrale  $2d$  conduisent aux résultats suivants :  $a = 0,200 \text{ mm}$  ;  $D = 2,00 \text{ m}$  ;  $2d = 12,6 \text{ mm}$

1. Quel est le nom du phénomène observé ?

2/a- L'angle  $\theta$  étant « petit », on peut faire l'approximation :  $\tan \theta \approx \theta$  (en rad). En utilisant les résultats des mesures, calculer la valeur de l'angle  $\theta$  en radians.

b- Donner la relation qui lie les grandeurs  $\theta$  (écart angulaire),  $\lambda$  (longueur d'onde de la lumière) et  $a$  (largeur de la fente). Indiquer les unités dans le système international. Calculer la valeur de la longueur d'onde  $\lambda$ .

c- Quelle est la relation entre  $\lambda$  (longueur d'onde de la lumière),  $c$  (célérité de la lumière) et  $\nu$  (fréquence de la lumière) ? Indiquer les unités dans le système international.

e- Qu'est-ce qui différencie une lumière monochromatique d'une lumière polychromatique ?

3/On remplace le **LASER** par une source de lumière blanche et la fente par un prisme en verre.

a-. Quelle est la grandeur qui ne change pas lors du passage d'une radiation de l'air dans le verre : la longueur d'onde, la fréquence ou la célérité ?

b-. Donner la relation qui définit l'indice de réfraction d'un milieu transparent pour une radiation lumineuse monochromatique, en précisant la signification des symboles utilisés.

c- On donne : célérité de la lumière dans le vide  $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$  ; indice du verre utilisé  $n = 1,50$  pour une radiation lumineuse donnée. Calculer la célérité de cette radiation dans le verre.

d- Qu'appelle-t-on milieu dispersif ?

e- Lorsque la lumière passe de l'air dans le prisme, elle est déviée (**figure 3-annexe**) : Compléter le schéma du trajet lumineux.

f- Dédurre de ces informations, à partir de la relation de Descartes et de la définition de l'indice de réfraction que le verre est dispersif.

### Exercice n°2 :

**Partie1** : Un vibreur muni d'une pointe excite la surface libre au point  $S$  milieu d'une cuve à onde, carré de côté  $d$ , contenant un liquide de profondeur  $h$ . La courbe de la figure 4 à l'annexe représente le diagramme du

mouvement du point  $M_1$  de la surface du liquide.

1/Définir une onde progressive.

2/a- Déterminer graphiquement : \*L'amplitude  $a$  du mouvement.

\*La fréquence  $N$  du mouvement.

\*La valeur  $\theta$ . Donner sa signification et déduire la distance  $SM_1$ . (La célérité  $v=0,25 \text{ ms}^{-1}$ .)

b-Etablir l'équation horaire du mouvement du point  $M_1$ .

3/a-Montrer que l'équation du mouvement de la source s'écrit :  $y_s(t) = 2.10^{-3} \sin(2\pi Nt + \pi)$ , sachant que la source commence son mouvement à l'origine de temps.

b-Comparer les mouvements du point  $M_1$  et celui de la source  $S$ .

c-Représenter, sur la figure 4 de l'annexe, le diagramme du mouvement du point  $M_2$  de la surface du liquide situé à la distance  $SM_2 = 2 \text{ cm}$ .

## Partie 2 :

Le vibreur précédent est relié à une lame rectangulaire, vibrant avec une fréquence  $N=20\text{Hz}$ .

1°/Sachant que la distance qui sépare la 3<sup>ème</sup> et la 5<sup>ème</sup> ride est  $d=0,6\text{cm}$  ; déterminer la longueur d'onde  $\lambda_1$  et déduire la célérité  $v_1$  de l'onde dans ce milieu.

2°/On place parallèlement à la lame un obstacle muni d'une fente de largeur  $a'=2\text{mm}$ .

a- Donner le nom du phénomène observé et justifier son existence.

b-Faire un schéma simple de l'aspect de la surface du liquide à une date  $t$  quelconque.

3°/On enlève l'obstacle et on place au fond de la cuve à ondes, loin de la lame, une plaque plane, en plexiglas transparente de façon à obtenir deux zones d'eau de profondeurs différentes. La surface de séparation fait un angle  $\alpha=60^\circ$  avec la direction de propagation de l'onde incidente. Voir figure ci-dessous.

a-Nommer le phénomène qui se produit.

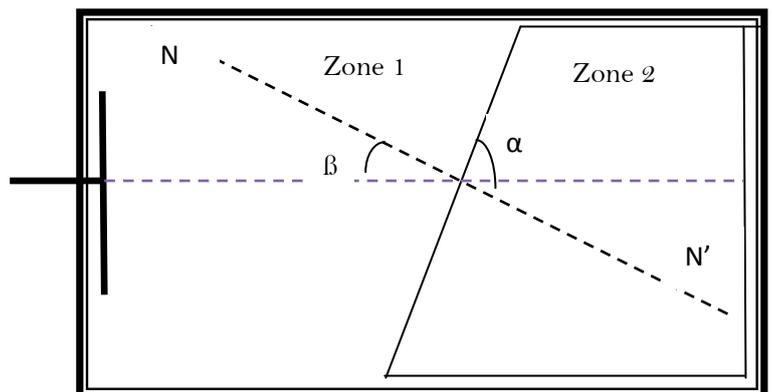
b-Que représente l'angle  $\beta$  ? Donner sa valeur.

c-La mesure de la distance entre cinq rides consécutives de même nature dans la zone 2 est  $d_2=1\text{cm}$ .

\*Justifier la longueur d'onde dans la zone 2 est  $\lambda_2=2,5\text{mm}$ .

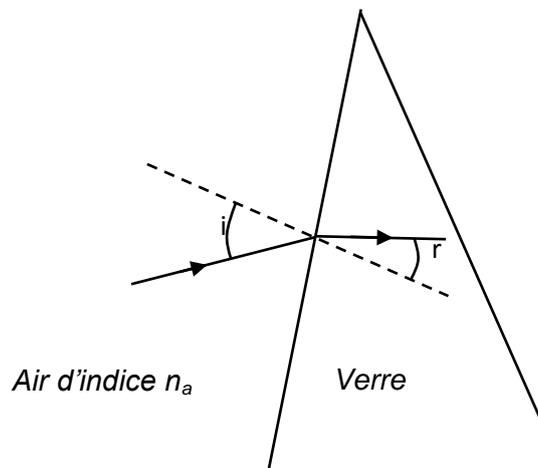
\*Déterminer la valeur de l'angle  $i_2$  que fait la direction de propagation de l'onde qui se propage dans la zone 2 avec la normale à la surface de séparation entre les deux zones.

d-Sur l'annexe jointe figure 5, qui représente une vue de dessus de la surface de l'eau, représenter à l'échelle choisie, quelques lignes d'ondes dans les deux zones en indiquant l'angle d'incidence  $i_1$  et l'angle  $i_2$ .



***FEUILLE ANNEXE***

Nom et Prénom.....Classe .....N°.....



*Relation de Descartes*

*Pour une lumière  
monochromatique :*