

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 pKa 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 $C_A=0,1molL^{-1}$. On prélève 20 cm^3 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 Ka du couple acide-base correspondant à la base B .

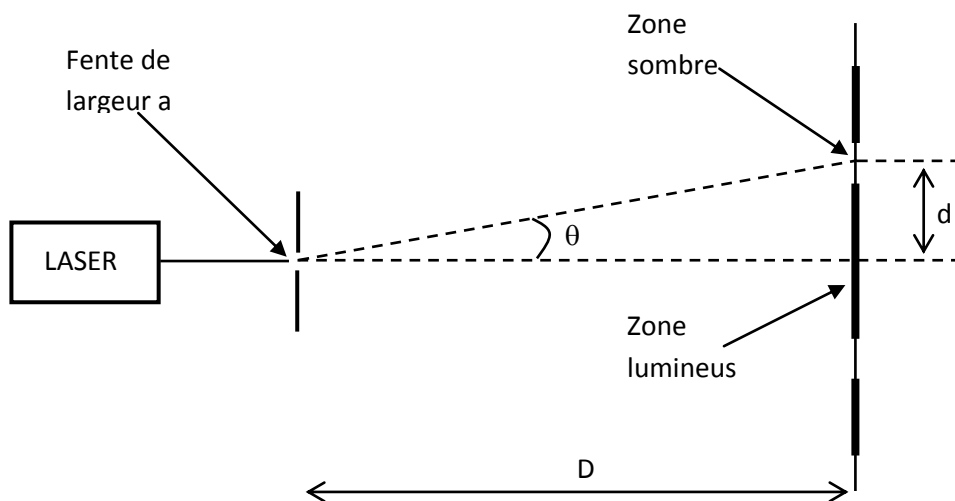
c-En utilisant le tableau ci-dessous, identifier, en justifiant, la base B :

Acide /base	NH ₄ ⁺ /NH ₃	HClO/ClO ⁻	HNO ₂ /NO ₂ ⁻
pK _b	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 θ 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 θ en radians.

b- Donner la relation qui lie les grandeurs θ (écart angulaire), λ (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 λ .

c- Quelle est la relation entre λ (longueur d'onde de la lumière), c (célérité de la lumière) et ν (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 θ . 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^{ème} et la 5^{ème} ride est $d=0,6\text{cm}$; déterminer la longueur d'onde λ_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.

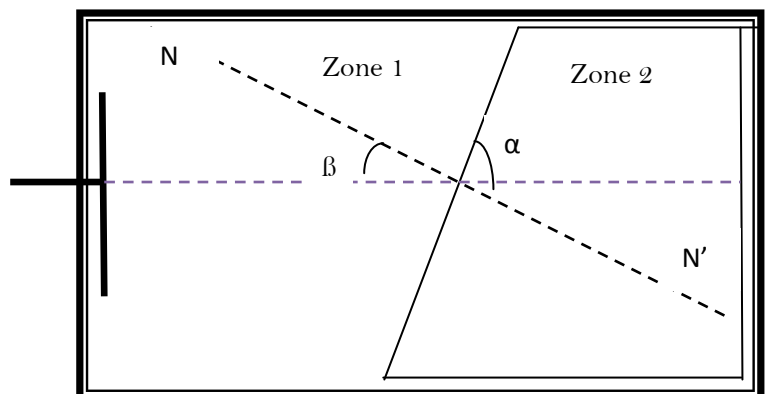
b-Que représente l'angle β ? Donner sa valeur.

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 $\lambda_2=2,5\text{mm}$.

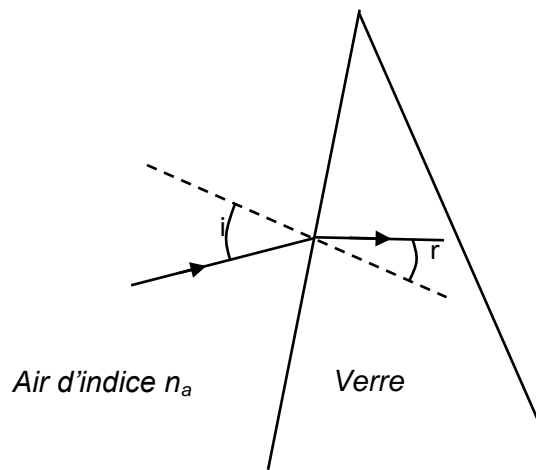
*Déterminer la valeur de l'angle i_2 que fait la direction de propagation de l'onde qui se propage dans la zone 2 avec la normale à la surface de séparation entre les deux zones.

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.....ClasseN°.....



Relation de Descartes

Pour une lumière monochromatique :