

Chimie : Toutes les solution sont prises à 25°C , température pour laquelle $pK_e = 14$

On donne en $g.mol^{-1}$: $M(H) = 1$; $M(O) = 16$; $M(C) = 12$

I)-Etablir l'expression du pH d'une solution pas trop diluée de monobase B faiblement ionisée dans sa solution en fonction de sa concentration C et du pKa du couple correspondant.

II)- Pendant une séance de TP ,un groupe d'élèves dissout une masse m d'un monoacide AH dans l'eau .Il obtient une solution S_A de concentration C_A et de volume $V = 1L$.

Il effectue ensuite le dosage pH-métrique d'un volume $V_A = 40 ml$ de la solution S_A par une solution S_B de soude NaOH de concentration molaire $C_B = 0,1 mol.L^{-1}$. Pour cela il suit l'évolution du pH en fonction du volume V_B de soude ajouté . Il obtient la courbe incomplète de dosage de la figure 1 de la page 4.

1)- **Faire** un schéma annoté du dispositif expérimental qui a servi pour ce dosage .

2)-a- En se servant de la courbe **déterminer** les coordonnées du point d'équivalence E . **En déduire** que l'acide AH est faible

b- **Définir** l'équivalence acide –base puis déterminer la valeur de C_A de S_A

3)- L'acide AH est l'un des monoacide dont les couples acide/base et les pKa correspondants sont marqués dans le tableau suivant

Couple/base	$CH_3CO_2H/ CH_3CO_2^-$	HCO_2H/ HCO_2^-	$C_6H_5CO_2H/ C_6H_5CO_2^-$
pKa	4,8	3,8	4,2

Sachant que A^- la base conjuguée de AH est faiblement ionisée dans le mélange à l'équivalence

a- **Montrer** que la formule chimique de AH est HCO_2H . **En déduire** la valeur de m.

b- **Ecrire** l'équation de sa réaction avec l'eau.

4)- L'acide méthanoïque HCO_2H est faiblement ionisé dans S_A .**Compléter** l'allure de la courbe de la figure 1 de la page 4 **en précisant** les coordonnées du point de demi-équivalence et la valeur du pH de la solution S_A .

5)- a- **Ecrire** l'équation de la réaction de dosage. **Dresser** le tableau d'avancement correspondant.

b- Pour un volume $V_B = 12,5 ml$ de soude ajouté **calculer** le taux d'avancement final de la réaction .**Conclure**.

Physique

Exercice N°1 : On néglige dans tout l'exercice la réflexion et l'amortissement des ondes

I)- Une pointe ,reliée à un vibreur de fréquence N réglable ,impose en un point S de la surface de l'eau d'une cuve à ondes des vibrations sinusoïdales verticales suivant l'axe (y'oy) orienté positivement vers le haut, d'amplitude

$a = 5 mm$ et de même fréquence N que celle du vibreur ,la pointe commence son mouvement à la date $t = 0 s$ et à partir de sa position de repos confondue avec l'origine O du repère R(O,j)

1- **Décrire** l'aspect de la surface libre de l'eau éclairée en lumière ordinaire.

2- Pour une fréquence $N = 20 Hz$ du vibreur , on donne sur la figure 2 le diagramme du mouvement d'un point M_1 de la surface libre de l'eau situé à la distance $x_1 = 1,5.10^{-2}m$ de S .En exploitant la figure .

a- **Déterminer** l'équation horaire du mouvement du point M_1 et déduire celle de S

b- **Calculer** la valeur de la célérité V de l'onde créée à la surface de l'eau.

c- **Déduire** la valeur de la longueur d'onde λ .

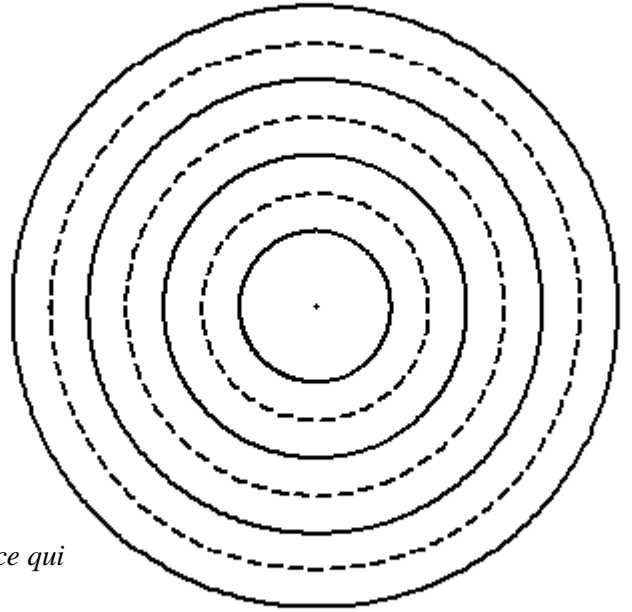




- 3- A un instant t_1 , l'aspect de la surface libre de l'eau est représenté par la figure 3 ; Où les cercles tracés en lignes continues représentent les crêtes et ceux tracés en lignes discontinues représentent les creux
- Montrer que $t_1 = 21,25 \cdot 10^{-2} \text{ s}$
 - Déterminer les lieux géométriques des points M de la surface libre de l'eau qui vibrent à l'instant t_1 en quadrature avance de phase par rapport à S
 - Représenter l'ensemble de ces points sur la figure 3 de feuille annexe

Figure 3

Echelle : 1 / 2



II)- La lame vibrante est remplacée par une réglette animée d'un mouvement sinusoïdal perpendiculaire à la surface libre de l'eau ,ce qui génère des rides rectilignes parallèle à la réglette .

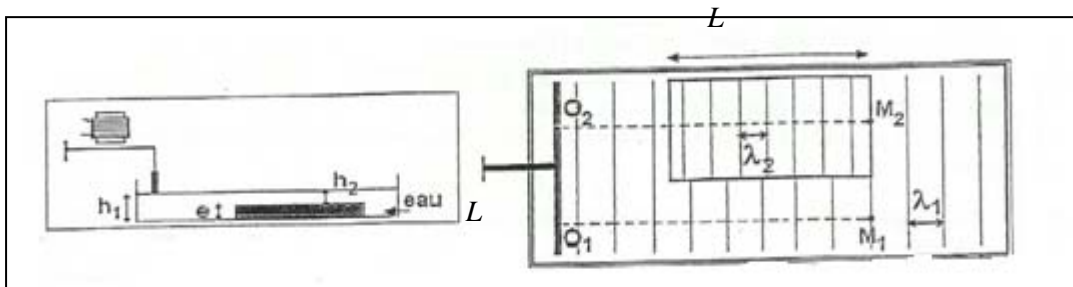
Pour différentes fréquences N du vibreur, on mesure la longueur d'onde λ

$N(\text{Hz})$	15	20	30
$\lambda(\text{cm})$	3	2	1.5
$V(\text{cm}\cdot\text{s}^{-1})$			

- Compléter le tableau en calculant la vitesse de l'onde pour chaque fréquence .
 - En justifiant la réponse , déduire le phénomène physique mis en évidence par cette expérience.
- On place devant la règle une fente de largeur $d = 2 \text{ cm}$. Représenter le phénomène observé pour chaque fréquence utilisée.

III) On place au fond de la cuve à onde une lame de verre d'épaisseur e et de longueur L .

On ainsi deux milieux :



- ✓ Un milieu I de profondeur h_1 Où la longueur d'onde est $\lambda_1 = 4 \text{ cm}$ et la célérité de l'onde est $V_1 = 0.4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- ✓ Un milieu II de profondeur h_2 Où la longueur d'onde est $\lambda_2 = 3 \text{ cm}$ et la célérité de l'onde est V_2



1- a - **Calculer** la fréquence N des vibrations ; et la célérité V_2 . Ce résultat est-il du au caractère dispersif de l'eau. ?

b - **Préciser** le phénomène qui se produit au niveau de la surface de séparation des deux milieux

2- L'équation horaire d'un point O de la règle du vibreur est $y_O(t) = 5.10^{-3} \cdot \sin(2\pi N \cdot t)$. Soient deux points M_1 et M_2 appartenant respectivement aux deux milieux I et II et se trouvant à une même distance de la règle : $O_1M_1 = O_2M_2 = 32 \text{ cm}$.

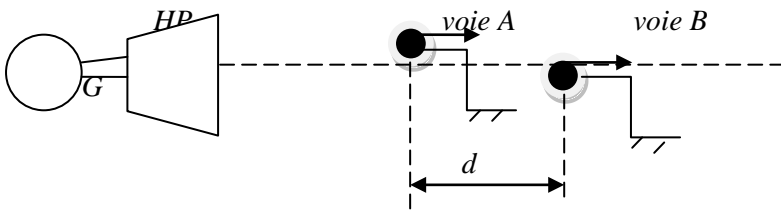
a- **Montrer** que $y_{M_1}(t) = 5.10^{-3} \cdot \sin(2\pi N \cdot t - \frac{2\pi O_1M_1}{\lambda_1})$ et

$$y_{M_2}(t) = 5.10^{-3} \cdot \sin(2\pi N \cdot t - \frac{2\pi(O_2M_2 - L)}{\lambda_1} - \frac{2\pi L}{\lambda_2})$$

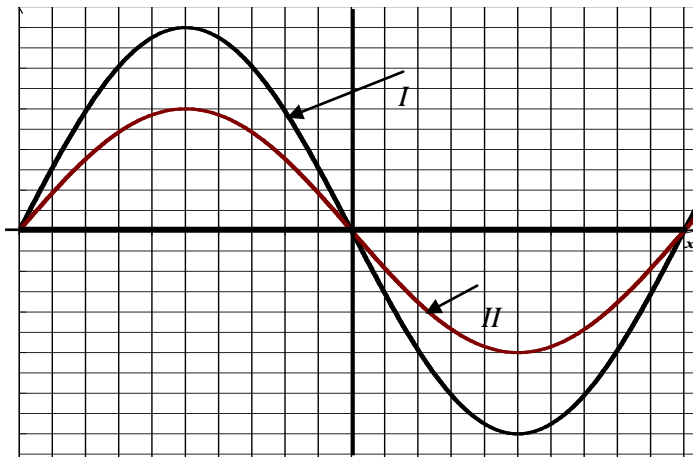
b- **Déterminer** les valeurs de L possibles pour que M_1 et M_2 vibrent en opposition de phase.

Exercice N° 2

Deux microphones A et B ,distants de d , sont placés dans l'axe d'un haut -parleur émettant un son sinusoïdal de fréquence N_1 (voir figure 2)



Les microphones A et B sont connectés respectivement aux voies A et B d'un oscilloscope dont les deux voies sont réglées sur la même sensibilité verticale . La sensibilité horizontale est $40 \mu\text{s}/\text{div}$. On observe les sinusoïdes 1et 2 de la figure 4



1- **Indiquer** la voie qui correspond à chaque courbe .**Justifier** la réponse .

2- **Déterminer** la fréquence N_1 .

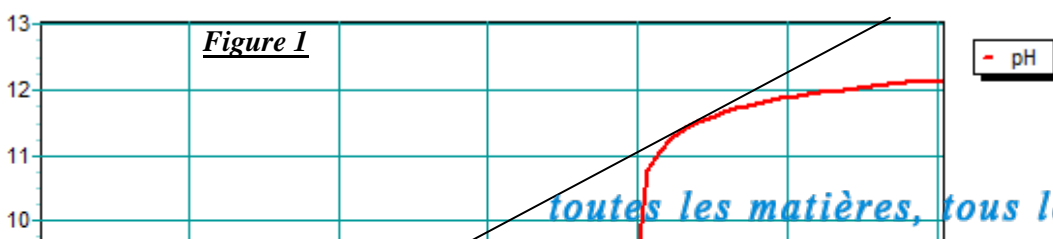
3- a - Sachant que $d = 27,2 \text{ cm}$ est la distance minimale entre les deux microphones pour laquelle on a deux courbes en phase , **déterminer** la longueur d'onde λ de l'onde sonore.

b - **En déduire** la célérité V du son dans l'air .

4- Sans modifier le dispositif , on change la fréquence du son .Pour une nouvelle fréquence $N_2 = \frac{N_1}{2}$

.**Représenter**, les courbes observées sur l'écran de l'oscilloscope (figure 4).Justifier.

Nom.....classe.....



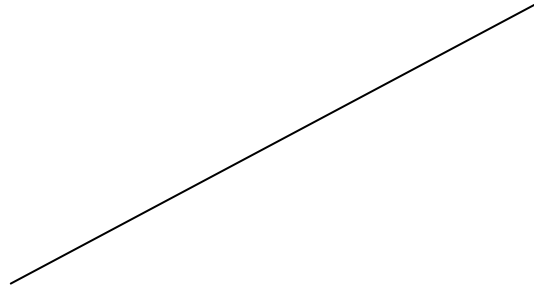
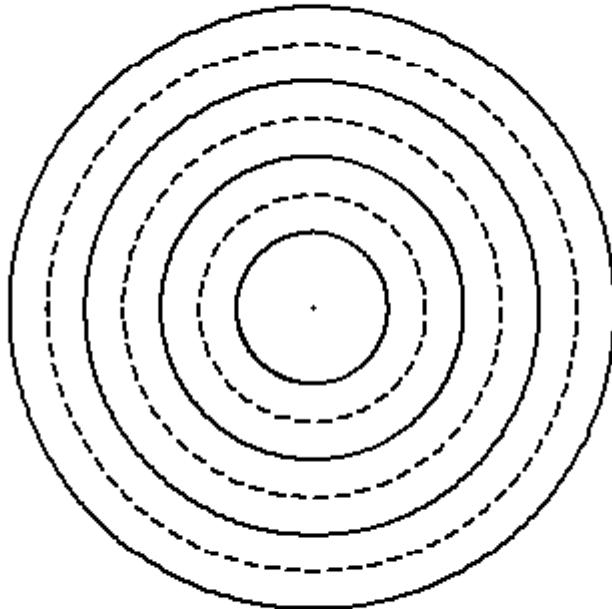


Figure 3



$N(\text{Hz})$	15	20	30
$\lambda(\text{cm})$	3	2	1.5



$V (cm.s^{-1})$			
-----------------	--	--	--

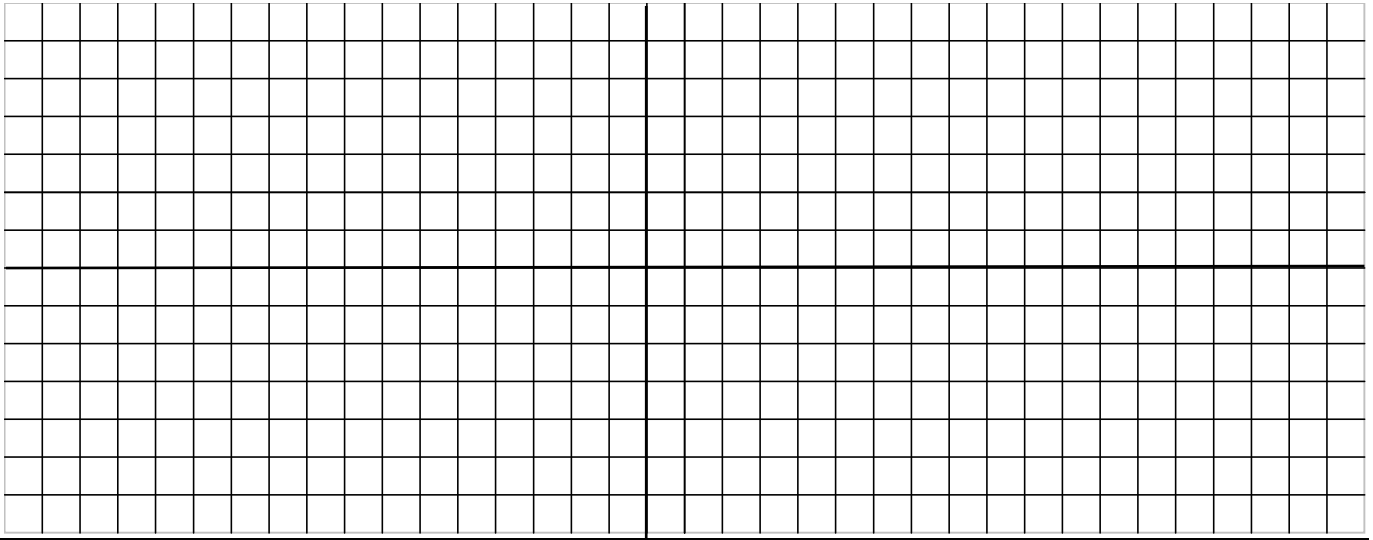


Figure 4

