

### Chimie : (9pts)

#### Exercice n°1 : (7pts)

On se propose de doser une solution de l'ammoniac  $\text{NH}_3$  par pH-métrie. Pour cela, on prépare un volume  $V_B=10\text{ml}$  d'une solution d'ammoniac de concentration  $C_B$ . Le dosage est réalisé par une solution de chlorure d'hydrogène ( $\text{HCl}$ ) de concentration  $C_A=10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$ . Le pH est relevé en fonction du volume  $V_A$  de la solution acide et on obtient la courbe  $\text{pH}=f(V_A)$  sur la feuille annexe à rendre avec la copie.

- 1- Dédurre que la base dosée est faible.
- 2- Définir l'équivalence acido-basique.
- 3- Déterminer les coordonnées du point d'équivalence. (Préciser la méthode utilisée sur la figure)
- 4- Calculer la concentration  $C_B$ .
- 5- Déterminer graphiquement le  $\text{pK}_a$  du couple  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$  par deux méthodes différentes.
- 6- Retrouver la valeur de pH à l'équivalence par le calcul.
- 7- On refait le même dosage de même volume, dilué dix fois, de cette base de concentration  $C_B$  avec le même acide ( $C_A=0.01\text{mol.L}^{-1}$ ). Justifier sans calcul comment varie le pH au cours du dosage aux points :  $V_A=0\text{ mL}$  ;  $V_A = V_{AE}/2$  ;  $V_A = V_{AE}$  et  $V_A \gg V_{AE}$

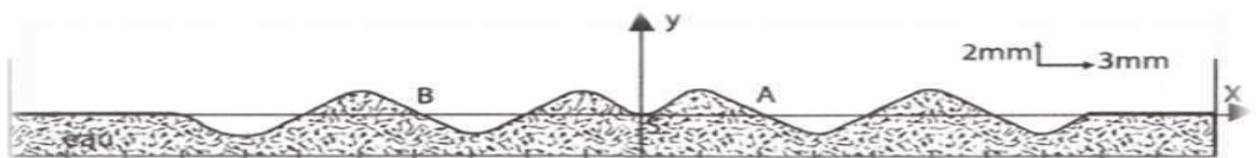
#### Exercice n°2 : (2pts)

Compléter le tableau de la feuille annexe.

### Physique :(11pts)

#### Exercice n°1 : (6pts)

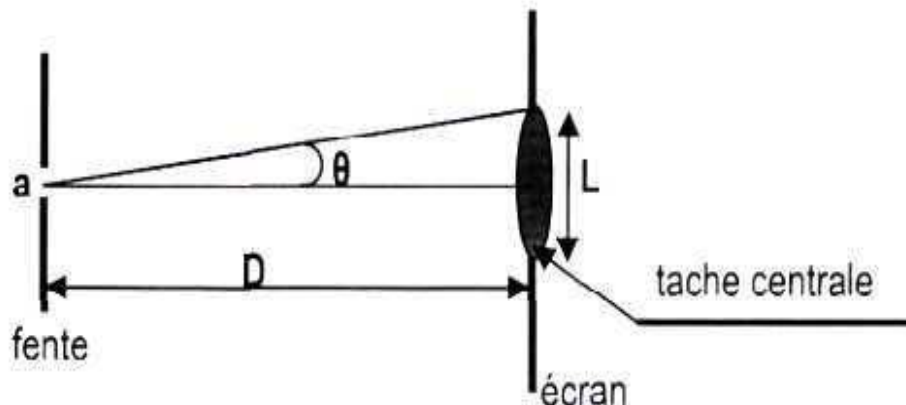
A l'extrémité d'une lame vibrante est fixée une pointe qui frappe la surface libre d'une nappe d'eau contenue dans une cuve à ondes en un point S. La fréquence de la pointe est fixée à N. Le mouvement de S ayant débuté à l'origine de temps  $t = 0\text{ s}$  ; l'aspect de la surface de l'eau, suivant une coupe par un plan vertical passant par S est donnée à l'instant  $t_1 = 0,04\text{s}$  par la figure suivante : On néglige l'amortissement et la réflexion de l'onde.



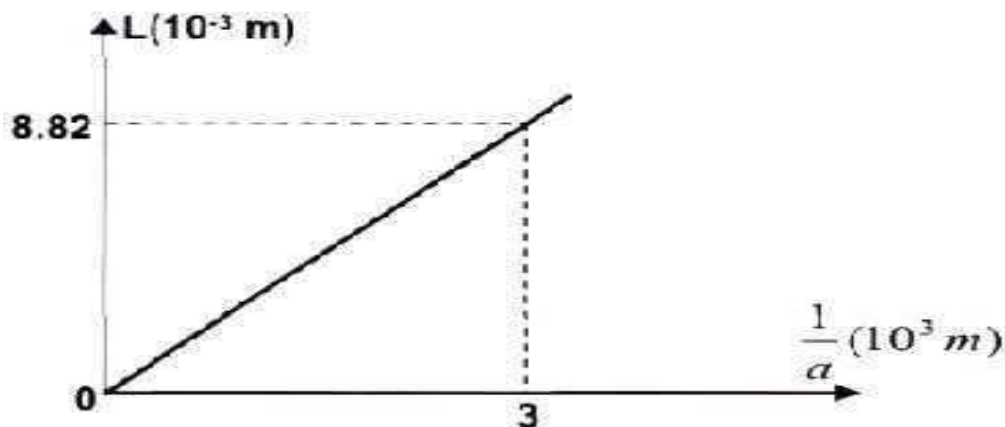
- 1°) a°) Définir la longueur d'onde.  
b°) Cette onde est-elle transversale ou longitudinale ?
- 2°) A partir de la figure donnée déterminer :  
a°) La célérité  $V$  de l'onde.  
b°) La longueur d'onde  $\lambda$  et la fréquence  $N$ .
- 3°) Déterminer l'équation horaire de mouvement  $y_S(t)$  du point S.
- 4°) Etablir l'équation horaire  $y_M(t)$  du mouvement d'un point de la surface libre de l'eau et situé à la distance  $x$  de la source S.
- 5°) comparer les mouvements des deux points A et B de la surface de l'eau (voir figure) lorsque l'onde progresse.
- 6°) a°) Tracer sur le même repère les diagrammes des mouvements des points S et A.  
b°) Représenter, suivant une direction ( $S_x$ ) l'aspect de la surface de l'eau à l'instant  $t_2 = 0,045\text{s}$ .

## Exercice n°2 : (5pts)

On éclaire une fente de largeur  $a$  réglable par un faisceau de lumière monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$ . On place à une distance  $D = 2,5\text{m}$  de la fente un écran  $E$  permettant d'observer le phénomène



- 1°) a°) Décrire brièvement la figure de diffraction formée sur l'écran  $E$ .
- b°) Comparer la tache centrale avec les autres taches latérales
- 2°) On donne la figure 3 suivante :



- a°) Donner la relation entre  $\lambda$ ,  $a$  et la demi-largeur angulaire  $\theta$ .
- b°) Etablir la relation  $\theta$ ,  $L$  et  $D$ .
- c°) Montrer que la largeur  $L$  de la tache centrale est donnée par la relation :  $L = 2,5 \frac{D \lambda}{a}$
- 3°) On fait varier la largeur  $a$  de la fente et on mesure la largeur  $L$  de la tache centrale de la figure de diffraction. Les résultats des mesures permettent de tracer la courbe  $L$  en fonction de  $1/a$
- a°) En utilisant la courbe, déterminer l'expression de  $L$  en fonction de  $1/a$ .
- b°) Déterminer la valeur de la longueur d'onde  $\lambda$  de la lumière utilisée.
- 4°) On remplace la fente par un cheveu de diamètre  $d$ , la largeur de la tache centrale qui se forme sur l'écran devient  $L' = 1,2\text{cm}$ . Calculer le diamètre  $d$  du cheveu.

Feuille annexe

Formule semi-développées	Nom
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{NH}_2$	
	N,N-diméthyléthanamide
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{N} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$	
	2,2-diméthylpropanamide

