

### CHIMIE : (9 POINTS)

#### Exercice n°1 :

*On donne à 25°C  $K_e=10^{-14}$*

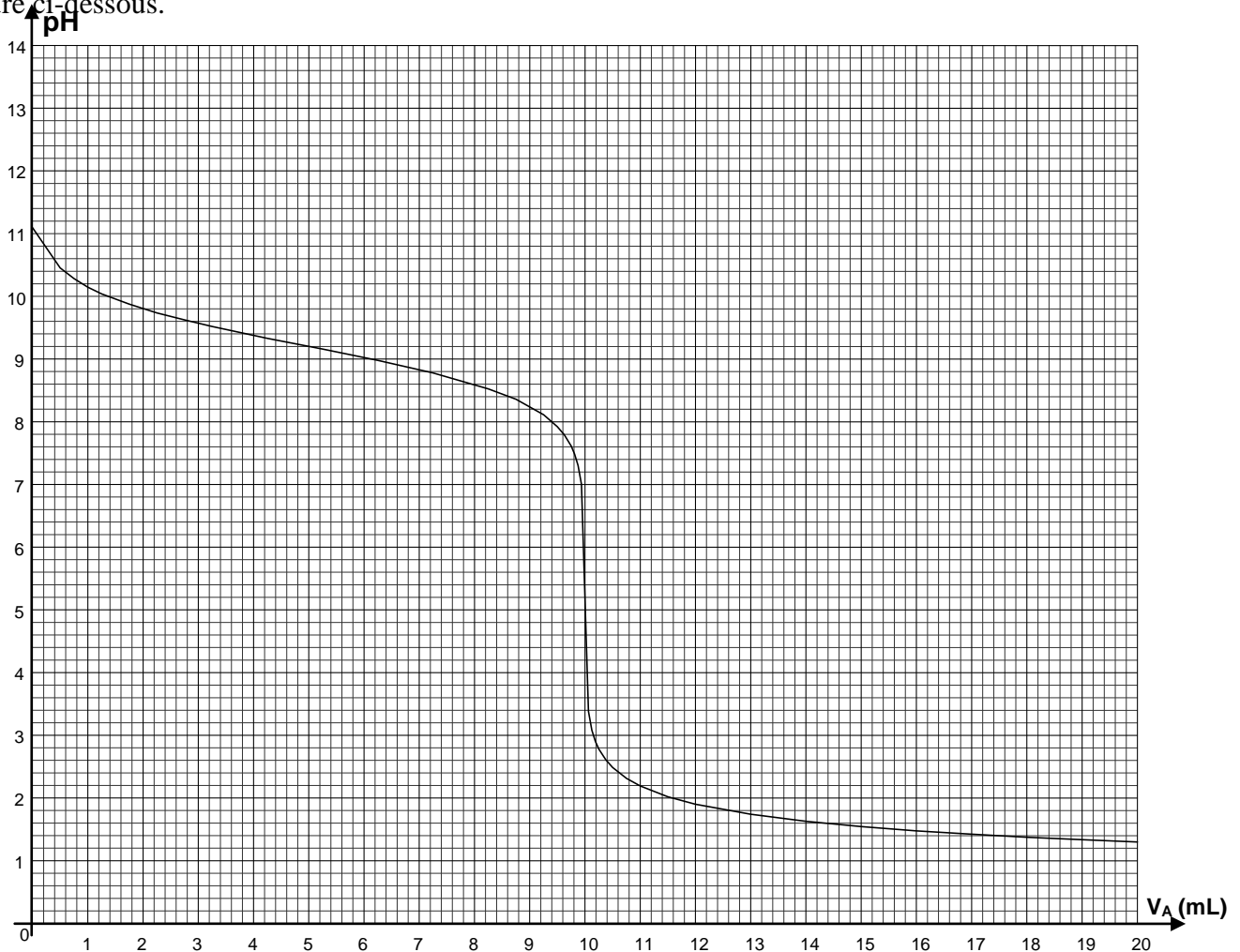
Dans un volume  $V_B$ , d'une solution aqueuse (S) d'ammoniac  $NH_3$  de concentration  $C_B$ , on verse progressivement, à l'aide d'une burette graduée, une solution aqueuse d'acide chlorhydrique  $HCl$ , acide fort, de concentration  $C_A = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ .

Avant d'ouvrir le robinet de la burette, on ajoute, au volume  $V_B$ , quelques gouttes d'indicateur coloré convenablement choisi pour ce dosage : Le rouge de méthyle. Les caractéristiques de cet indicateur coloré sont indiquées sur le tableau suivant :

Couleur si $pH < 4,2$	Zone de virage	Couleur si $pH > 6,2$
Rouge	4,2 – 6,2(orangée)	Jaune

Pour chaque volume  $V_A$  d'acide versé, on prélève le **pH** du mélange à l'aide d'un pH-mètre préalablement étalonné.

Cette étude expérimentale, a permis le traçage de la courbe de variation : **pH = f( $V_A$ )**, on obtient la courbe de la figure ci-dessous.



- 1) a- Déterminer en précisant la méthode utilisée le point d'équivalence **E** puis prélever ses coordonnées.  
 b- Montrer que l'ammoniac  $\text{NH}_3$  est une base faible.  
 c- En déduire la valeur du  $\text{pK}_a$  du couple  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ .  
 d- Ecrire l'équation de la réaction de l'ammoniac avec l'acide chlorhydrique. Montrer qu'elle est totale.
- 2) a- Sachant que le  $\text{pH}$  d'une solution aqueuse de base faible **B** de concentration  $\text{C}_B$ , vérifie la relation suivante :  $\text{pH} = \frac{1}{2}(\text{pK}_a + \text{pK}_e + \log \text{C}_B)$  ; où  $\text{K}_a$  étant la constante d'acidité du couple :  $\text{BH}^+/\text{B}$ ,

- Remplir en exploitant convenablement la courbe  $\text{pH} = f(\text{V}_A)$ , le tableau suivant :  
**(Voir feuille annexe)**

Volume $\text{V}_A$ de solution dosante versée en mL	0	5	20	30
pH du milieu réactionnel				
Couleur de rouge de méthyle dans le mélange				

- b- Déduire la concentration  $\text{C}_B$  et le volume  $\text{V}_B$  de la solution aqueuse (**S**) d'ammoniac.
- 3) Afin que les électrodes de la sonde de mesure du  $\text{pH}$  trempent mieux dans le milieu réactionnel, on ajoute alors **20 mL** d'eau pure aux **20 mL** de la solution (**S**) à doser.
- a- Cette dilution de la solution (**S**), changera-t-elle le volume d'acide chlorhydrique versé à l'équivalence ? Justifier votre réponse.
- b- Dire, en le justifiant ce qui se passe :
- Au  $\text{pH}$  initial.
  - Au  $\text{pH}_E$  à l'équivalence.

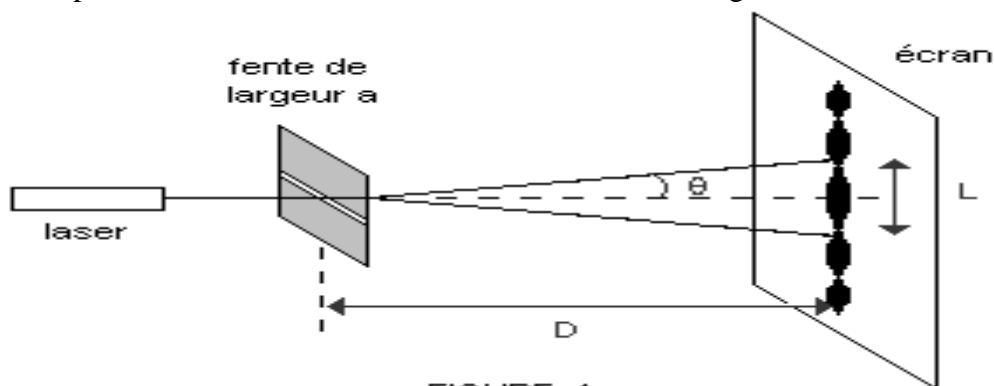
### Exercice n°2 :

- 1) a) Définir un amide et donner son groupement fonctionnel.  
 b) Compléter le tableau de la feuille annexe.
- 2) Le composé (**A**<sub>2</sub>) peut-être préparé à partir d'un chlorure d'acyle (**B**)  $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}$  et une **amine primaire** (**C**).
- a) Donner la formule semi développée possible :
- De chlorure d'acyle (**B**).
  - De l'amine primaire (**C**)
- b) Ecrire, en formule semi-développée, l'équation chimique de la réaction.
- 3) a) Donner la formule semi développée de l'acide carboxylique (**D**) qui dérive l'amide (**A**<sub>3</sub>) présent dans le tableau **en annexe**.  
 b) La déshydratation de deux molécules d'acide(**D**) donne un composé (**E**).
- b<sub>1</sub>) Donner la fonction chimique de(**E**).  
 b<sub>2</sub>) Ecrire l'équation de la réaction de déshydratation.

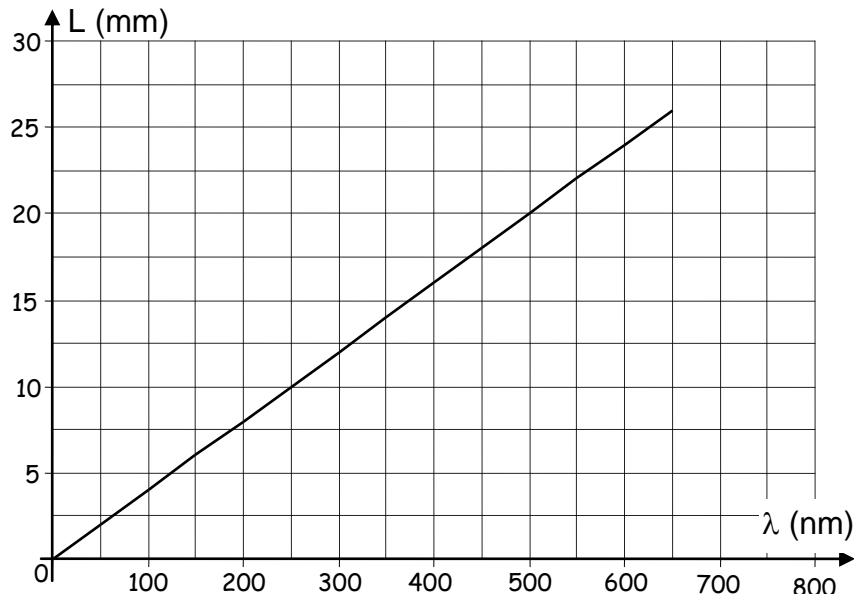
### PHYSIQUE : (11POINTS)

#### Exercice n°1 :

Un laser produisant une lumière de longueur d'onde  $\lambda$  éclaire une fente de largeur **a** (Voir figure -1-)  
 Sur un écran **E** placé à une distance **D** de la fente, on obtient une figure constituée de taches lumineuses.



- 1) a- Préciser le nom du phénomène observé.  
 b- Quel est l'aspect de la lumière mis en évidence par cette expérience ?  
 c- Proposer une expérience à réaliser pour avoir le même phénomène, faire un schéma.
- 2) L'angle  $\theta$  représente l'écart angulaire entre le centre de la tache centrale et la première extinction.  
 a- Rappeler la relation entre  $\theta$ ,  $\lambda$  et  $a$ .  
 b- Etablir l'expression  $L = \frac{2\lambda D}{a}$ .
- 3) Pour une distance  $D = 2 \text{ m}$ , on fait varier la longueur d'onde  $\lambda$  et on mesure à chaque fois la largeur  $L$  de la tache centrale correspondante. Les résultats de l'expérience ont permis de tracer la courbe  $L = f(\lambda)$  suivante :



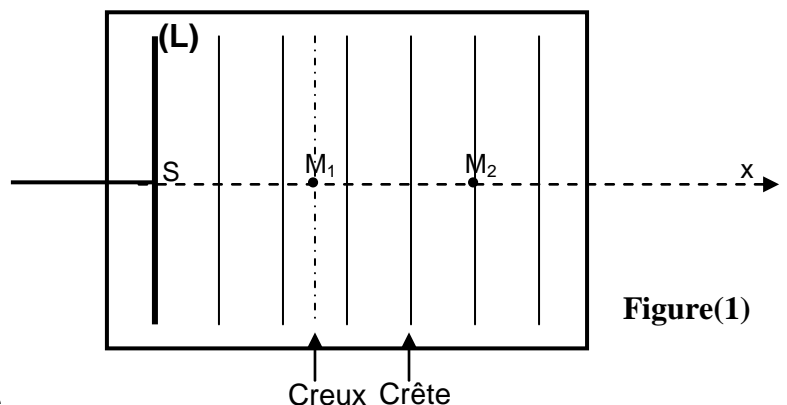
- a) Donner en utilisant la courbe une relation entre la largeur  $L$  de la tache centrale et la longueur d'onde  $\lambda$ .
  - b) Déterminer la valeur de la largeur  $a$  de la fente utilisée.
- 4) On donne : Les couleurs d'onde dans le vide de certaines radiations lumineuses en nm:

violet	indigo	bleu	vert	jaune	orangé	rouge
400	420	450	530	580	620	700
						780

On veut obtenir une tache centrale plus grande. Doit-on éclairer la fente par une radiation jaune ou violette ? Justifier ?

### Exercice n°2 :

I) Un vibreur muni d'une lame  $L$  frappe la surface libre d'un liquide au repos, avec une fréquence  $N=40\text{Hz}$ . La lame donne naissance à la propagation des ondes progressives, rectilignes, sinusoïdales et de fréquence réglable. On suppose qu'il n'y a, ni amortissement, ni réflexion des ondes aux bords de la cuve. (Voir figure 1)

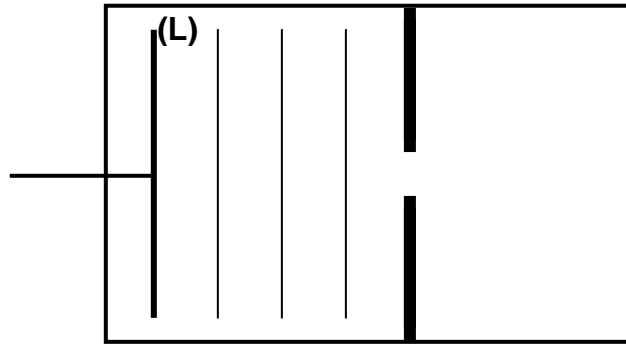


- 1) Définir la longueur d'onde.
- 2) La distance qui sépare la 1<sup>ière</sup> ligne de crête de la 4<sup>ième</sup> ligne de crête est  $d=3\text{cm}$ .

Déterminer :

- a) La longueur d'onde  $\lambda$ .
  - b) La célérité  $v$  de propagation de l'onde.
- 3) Qu'observe-t-on si on éclaire la surface de l'eau avec un stroboscope de fréquence :  $N_e=20\text{Hz}$  et  $N_e=20,2\text{Hz}$ .

- 4) Sachant que l'élongation d'un point de la lame (L) s'écrit  $y_S(t) = 5 \cdot 10^{-3} \sin(\omega t)$ , déterminer, en le justifiant, l'élongation  $y_{M_1}(t)$  d'un point  $M_1$  de la surface du liquide situé à une distance  $x_1$  de plaque.
- 5) Donner l'équation horaire  $y_{M_2}(t)$  du mouvement du point  $M_2$ . Comment vibrent les deux points  $M_1$  et  $M_2$  entre eux.
- II) Un obstacle muni d'une fente (F) de largeur  $a = 8 \text{ mm}$  est placé parallèle à la lame et à une distance de celle-ci. Pour une fréquence  $N = 40 \text{ Hz}$  et à un instant  $t$  donné, la forme des rides de l'onde qui se propage à la surface de la nappe d'eau avant la traversée de la fente est donnée par la figure (2)



Figure(2)

- 1) Préciser l'ordre de grandeur de  $\lambda$  avec lequel l'onde change sa forme au niveau (F).
- 2) Décrire ce qu'on observe à la surface de l'eau. Donner le nom du phénomène observé.
- 3) Représenter sur la figure (2) de la feuille annexe, la forme des rides au-delà de la fente (F).

BON TRAVAIL

## Feuille annexe

Nom et prénom : .....4Sc.....N°.....

### CHIMIE :

#### Exercice n°1 :

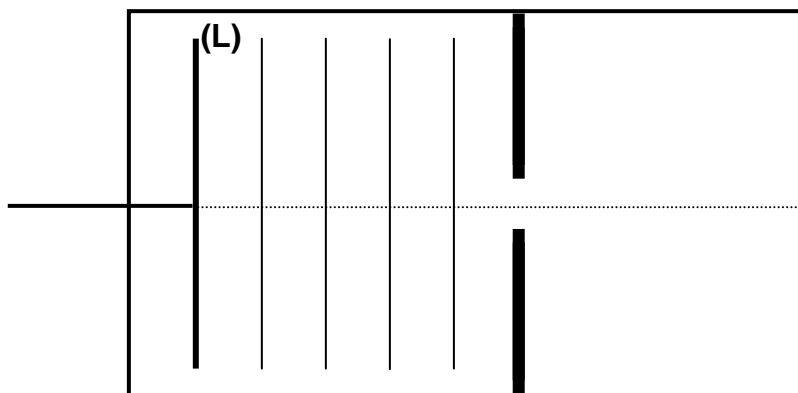
Volume $V_A$ de solution dosante versée en mL	0	5	20	30
pH du milieu réactionnel				
Couleur de rouge de méthyle dans le mélange				

#### Exercice n°2 :

amide	(A <sub>1</sub> )	(A <sub>2</sub> )	(A <sub>3</sub> )
Formule semi développée	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CO-NH <sub>2</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CO-NH-CH <sub>3</sub>	.....
nomenclature	.....	.....	<i>N</i> -éthyl, <i>N</i> -méthyl éthanamide
Type d'amide	.....	.....	.....

### PHYSIQUE :

#### Exercice n°2



Figure(2)