

**CHIMIE :** Chimie organique + Piles électrochimiques

**Physique :** Les ondes + interaction onde matière + Spectre atomique

**A/CHIMIE (9 pts)**

### **Exercice n°1 : (4,5)**

- 1) a) Définir un amide et donner son groupement fonctionnel.  
b) Compléter le tableau de la feuille annexe.

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	.....	.....	N-éthyl, N-méthyl éthanamide
Type d'amide	.....	.....	.....

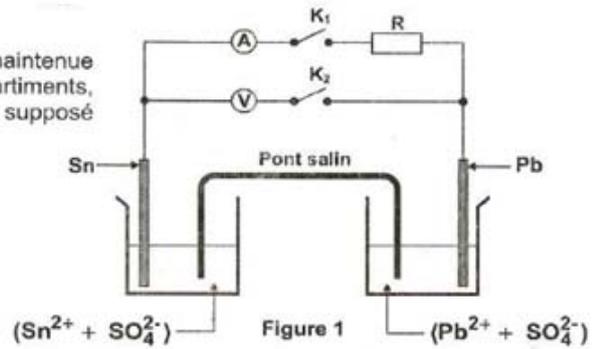
- 2) Le composé (A<sub>2</sub>) peut-être préparé à partir d'un chlorure d'acyle (B)  $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}$  et une amine primaire (C).
- a) Donner la formule semi développée possible :
- De chlorure d'acyle (B).
  - De l'amine primaire (C)
- b) Ecrire, en formule 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.

### **Exercice n°2 : (4,5)**

La pile représentée sur la figure 1, alimente un circuit extérieur comportant un conducteur ohmique de résistance R, un voltmètre, un ampèremètre et deux interrupteurs K<sub>1</sub> et K<sub>2</sub>.

Durant toute l'expérience, la température est maintenue constante, égale à 25°C. Dans les deux compartiments, les deux solutions ont le même volume V, supposé constant, et la même concentration initiale :

$$[\text{Pb}^{2+}]_0 = [\text{Sn}^{2+}]_0 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$$



1) a- Donner le symbole de la pile.

b- Ecrire l'équation chimique associée à cette pile.

2) On ferme K<sub>2</sub> et on laisse K<sub>1</sub> ouvert. L'indication du voltmètre est telle que la fem initiale de la pile est :  $E_1 = V_{\text{Pb}} - V_{\text{Sn}} = 0,01 \text{ V}$ .

a- Préciser, en le justifiant, la polarité des bornes de la pile.

b- Déterminer la valeur de sa fem standard  $E^0$ .

c- En déduire la valeur de la constante d'équilibre K.

3) A un instant pris comme origine des temps, on ouvre K<sub>2</sub> et on ferme K<sub>1</sub>.

a- Quel est le rôle du pont salin ?

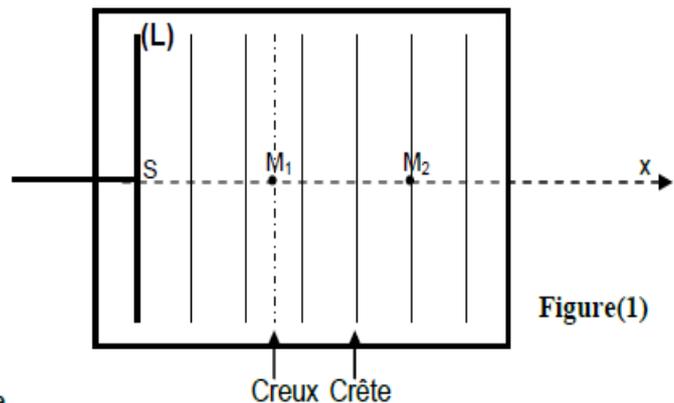
b- Ecrire l'équation de la réaction qui se produit spontanément. Justifier.

c- A un instant ultérieur de date  $t_1$ , la molarité en ion  $\text{Pb}^{2+}$  a varié de  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ . La pile est-elle usée à cet instant ? Justifier.

## PHYSIQUE (11 pts)

### Exercice n°1 : (6,5)

D) 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  $\lambda$ .

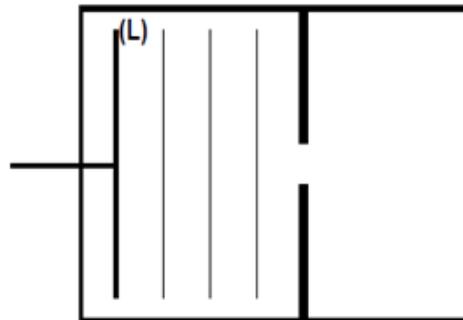
b) La célérité v de propagation de l'onde.

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  $y_s(t) = 5.10^{-3} \sin(\omega t)$ , déterminer, en le justifiant, l'élongation  $y_{M1}(t)$  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).

III/

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.

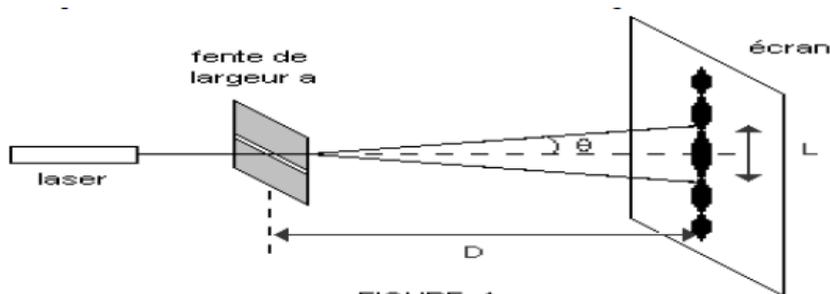
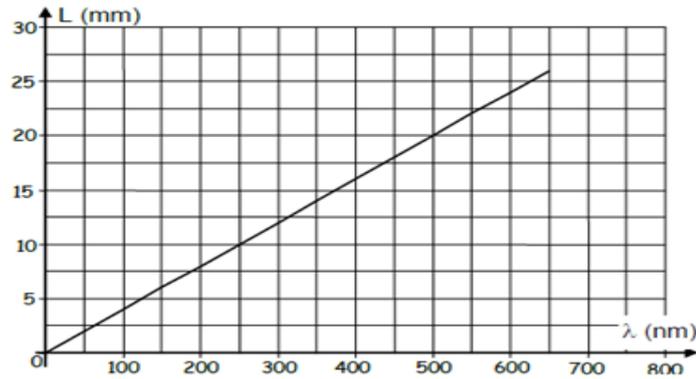


FIGURE 1

- 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 :



- Donner en utilisant la courbe une relation entre la largeur  $L$  de la tache centrale et la longueur d'onde  $\lambda$ .
- Déterminer la valeur de la largeur  $a$  de la fente utilisée.

## Exercice n°2 : (4,5)

L'analyse du spectre de l'atome d'hydrogène (Fig.3) dont le diagramme des niveaux d'énergie est représenté dans la figure Fig.4 révèle la présence de raies de longueurs d'onde  $\lambda$  bien déterminées.

- Préciser, en le justifiant, si le spectre analysé est un spectre :
  - continu ou bien discontinu,
  - d'émission ou bien d'absorption.
- Expliquer le qualificatif « quantifié » attribué à l'énergie d'un atome d'hydrogène.
- Préciser, en le justifiant, si l'atome d'hydrogène perd ou bien gagne de l'énergie quand il passe du niveau  $E_5$  au niveau  $E_2$ .
  - Déterminer la longueur d'onde de la radiation émise au cours de cette transition et identifier sa couleur.
- Déterminer la transition qui amène l'atome d'hydrogène au niveau d'énergie  $E_2$  avec émission d'une lumière bleue.
- Déterminer l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène.

On donne :

- Constante de Planck :  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$
- Célérité de la lumière :  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
- $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

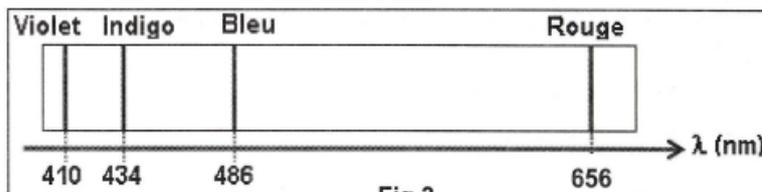


Fig.3

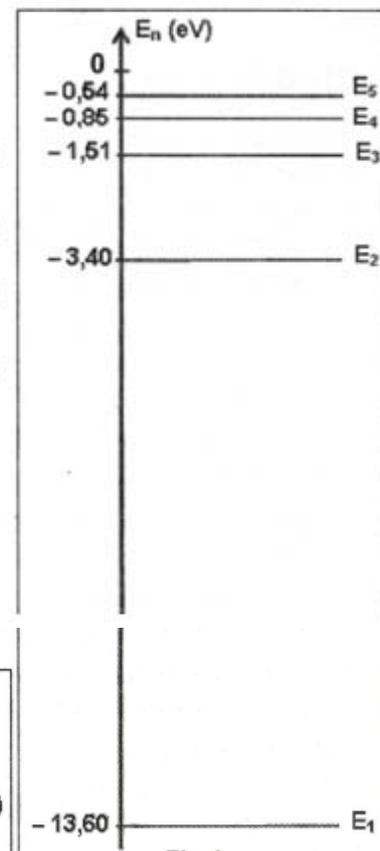


Fig.4