

EXERCICE 1 (4,5pts)

- Donner les formules semi-développées des composés suivants et préciser leurs fonctions :  
(A) : 3-méthyl-butanol; (B) : Chlorure de propanoyle; (C) : Acide 2-méthyl-butanoïque (D) : Anhydride éthanique;  
(E) : Butan-2-ol.

- Parmi les molécules précédentes, y a-t-il des molécules chirales ? Préciser lesquelles. Justifier.  
Donner les deux énantiomères de l'une de ces molécules si elles existent.

- L'oxydation ménagée du composé A avec du dichromate de potassium ( $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 2\text{K}^+$ ) conduit à un corps organique qui jaunit avec le bleu de bromothymol. Écrire les équations électroniques correspondantes, en déduire l'équation bilan et préciser le nom du composé organique obtenu. On donne :  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$

- On fait réagir une mole du composé B avec une mole d'un alcool R-OH pour obtenir un composé organique F.

1. Écrire l'équation de cette réaction.

2. Cette réaction est limitée. L'affirmation précédente est-elle exacte ? Justifier

3. Donner la formule semi-développée du composé F et son nom si sa masse obtenue est  $m_F = 102\text{g}$ .  
En déduire la formule-développée et le nom de l'alcool.

On donne : Les masses molaires atomiques :  $M_H = 1\text{g.mol}^{-1}$ ;  $M_C = 12\text{g.mol}^{-1}$ ;  $M_O = 16\text{g.mol}^{-1}$

EXERCICE 2 (4,5pts)

Toutes les solutions sont utilisées à  $25^\circ\text{C}$  et  $K_a = 10^{-6}$ .

On dispose d'une solution aqueuse  $S_B$  d'une base B de concentration molaire  $C_B$  et d'une solution aqueuse  $S_A$  d'acide chlorhydrique de concentration molaire  $C_A$ .

On réalise le dosage d'un volume  $V_B = 30\text{cm}^3$  de la solution  $S_B$  par la solution  $S_A$  et on suit l'évolution du pH au cours du dosage à l'aide d'un pH-mètre préalablement étalonné.

1. Le dispositif nécessaire à ce dosage est représenté sur la figure 1.

Attribuer à chaque nombre sur la figure le nom correspondant.

2. Les résultats du dosage ont permis de tracer la courbe de la figure 2.

- 2.1. Justifier que B est une base faible et déterminer son  $\text{p}K_a$ .

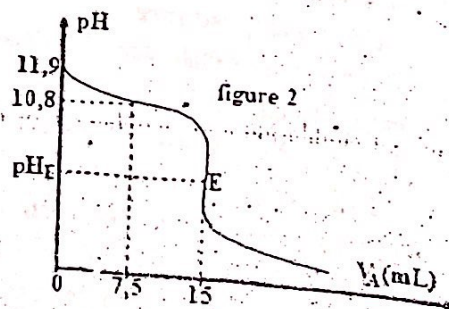
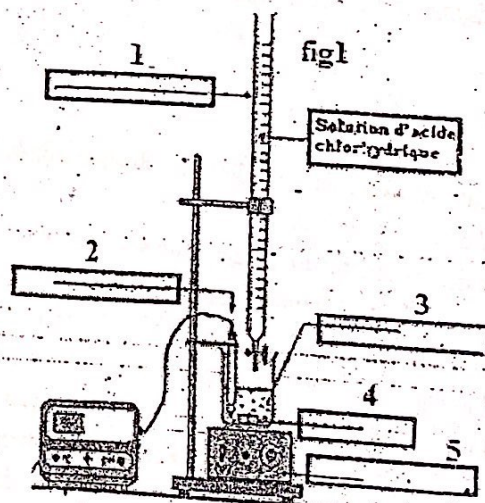
- 2.2. Montrer que  $C_B$  est égale à  $10^{-1}\text{mol.L}^{-1}$ .

- 2.3. Déterminer la valeur de  $C_A$ .

3. Écrire l'équation de la réaction du dosage.

4. Calculer la valeur du  $\text{pH}_E$  du mélange réactionnel à l'équivalence.

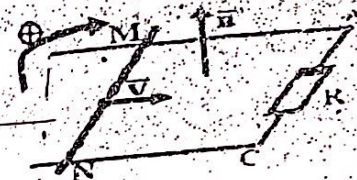
5. Le volume  $V_B = 30\text{mL}$  de la solution  $S_B$  a été obtenu par dissolution d'une masse  $m = 0,135\text{g}$  de la base B. Déterminer la formule semi-développée de cette base s'il s'agit d'une amine primaire et préciser son nom.





### EXERCICE 3 (5,5pts)

Une tige conductrice MN placée sur deux rails métalliques parallèles disposés dans un plan horizontal est déplacée dans le sens des rails en restant perpendiculaire aux rails à la vitesse constante  $v = 5 \text{ m/s}$ . L'ensemble est placé dans un champ magnétique uniforme  $B$  qui reste toujours perpendiculaire au plan des rails (voir figure).



Pour déplacer cette tige MN, il faut appliquer une force  $F$  sur celle-ci. Un conducteur ohmique de résistance  $R = 5 \Omega$  relie les deux rails. On néglige la résistance des rails et de la tige devant la résistance  $R$ .

1. Donner l'expression du flux magnétique à travers le circuit MNCAM à un instant  $t$  quelconque? (1,5pt)
2. Déterminer la valeur de la f.e.m. induite dans le circuit. (0,75pt)
3. Quels sont le sens et l'intensité du courant induit qui circule dans la tige. (0,5pt)

2. Déterminer après une étude dynamique du mouvement de la tige, les caractéristiques de la force  $F$  appliquée. Les frottements sont supposés négligeables. (1pt)

3. On supprime la force  $F$ , de quel angle  $\alpha$  faut-il incliner les rails par rapport à l'horizontale pour que la tige garde la même vitesse sur les rails. (1,5pt)

On donne : masse de la tige  $m = 40 \text{ g}$ ,  $B = 2 \text{ T}$ ,  $l = 20 \text{ cm}$  et  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

### EXERCICE 4 (5,5pts)

Dans cet exercice on utilise la « dualité » de la lumière qui est considérée tour à tour comme onde ou corpuscule.

#### 1. L'aspect ondulatoire

On désire retrouver la longueur d'onde d'une source laser He-Ne du laboratoire d'un lycée avec le dispositif interférentiel des fentes de Young. Dans ce dispositif la source laser  $S$  éclaire deux fentes secondaires  $S_1$  et  $S_2$  distantes de  $a = 2 \text{ mm}$ . La source  $S$  est située sur la médiatrice de  $S_1S_2$ . L'écran d'observation  $E$  est parallèle au plan  $S_1S_2$  et situé à une distance  $D = 2 \text{ m}$  de ce plan (figure 1).

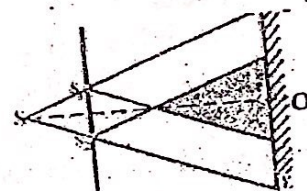


fig 1

- 1.1. Qu'observe-t-on sur l'écran dans la région commune aux deux faisceaux? (0,25pt)
- 1.2. Définir l'interfrange  $i$  et calculer sa valeur si la distance correspondante à 3 interfranges est  $d = 1,5 \text{ mm}$ . Préciser la nature des franges dont les milieux sont situés aux points d'abscisses respectives  $x_1 = 1 \text{ mm}$  et  $x_2 = 1,75 \text{ mm}$ . (2pt)

- 1.3. Rappeler l'expression de l'interfrange  $i$  puis calculer la longueur d'onde  $\lambda$  du laser He-Ne de ce laboratoire. (1pt)

#### 2. L'aspect corpusculaire

On éclaire une cellule photoélectrique par des radiations lumineuses de longueur d'onde  $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$  comme l'indique la figure 2.

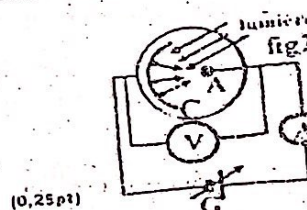


fig 2

Le travail d'extraction du métal constituant la cathode de la cellule est  $W_0 = 1,875 \text{ eV}$ .

- 2.1. Définir l'effet photoélectrique. (1pt)
- 2.2. Définir la longueur d'onde seuil  $\lambda_0$  de la cathode. Déterminer sa valeur. Comparer  $\lambda_0$  avec la longueur d'onde  $\lambda$  des radiations éclairant la cellule. Conclure. (0,5pt)
- 2.3. Déterminer, l'énergie cinétique maximale de sortie d'un électron extrait de la cathode de la cellule et en déduire sa vitesse. (0,5pt)

2.4. Définir le potentiel d'arrêt et calculer sa valeur.

Données :  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$  ; Constante de Planck :  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$  ; Célérité de la lumière :  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$  ;  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$