

**SCIENCES PHYSIQUES**

**CHIMIE :(7 points)**

**EXERCICE N°1: (3,5 points)**

On dissout  $m = 4,6 \text{ g}$  d'acide méthanoïque  $\text{HCOOH}$  dans  $V_s = 1 \text{ L}$  d'eau pure pour former une solution  $S_A$  de  $\text{pH} = 1,3$ .

- 1) Montrer que la concentration de l'acide méthanoïque  $C_A = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$
- 2)  $\text{HCOOH}$  est-il un acide fort ou faible ? justifier la réponse.
- 3) On verse la solution précédente dans un bécher contenant  $m = 3,5 \text{ g}$  de Zinc, un dégagement gazeux est observé
  - a) Ecrire l'équation de la réaction sachant que les couples mis en jeu sont  $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2$  et  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$
  - b) Montrer que l'acide est le réactif limitant
  - c) Déterminer le volume de gaz dégagé

On donne :  $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $Zn = 63 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $V_{\text{mg}} = 24 \text{ mol.L}^{-1}$

**EXERCICE N°2: (3,5 points)**

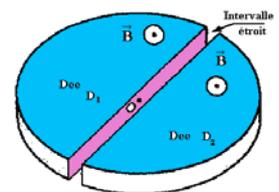
On prépare un ester de masse molaire moléculaire  $M = 88 \text{ g.mol}^{-1}$ , en présence de catalyseur, on chauffe à reflux pendant une heure un mélange initial composé de d'acide carboxylique, et d'alcool et de quelques gouttes d'acide sulfurique. Le mélange final contient d'acide carboxylique, et un équilibre dynamique s'établit.

- 1) Déterminer la formule brute de l'ester.
- 2) En déduire les isomères de l'ester et ses noms.
- 3) Ecrire l'équation de la réaction qui fournit le méthanoate de propyle.
- 4) En déduire un caractère de cette réaction.
- 5) Justifier macroscopiquement l'équilibre dynamique.

**PHYSIQUE :(13 points)**

**EXERCICE N°1 :( 2points): Texte scientifique**

Un cyclotron sert à accélérer des particules chargées, des protons par exemple. Ces particules permettent de réaliser des expériences de Physique nucléaire dans le but d'explorer le noyau atomique. Le cyclotron est formé de deux demi-cylindres conducteurs creux  $D_1$  et  $D_2$  dénommés "dees" et séparés par un intervalle étroit. Un champ magnétique uniforme à règne à l'intérieur des "dees", sa direction est parallèle à l'axe de ces demi-cylindres permet la déflexion magnétique selon un demi-cercle de rayon constante  $R = \frac{mV}{eB}$  dans chaque « dee ». Un champ électrostatique  $E$  variable peut être établi dans l'intervalle étroit qui sépare les « dees ». Il permet d'augmenter la vitesse des protons à chaque fois qu'ils pénètrent dans cet intervalle. On l'obtient en établissant une tension alternative sinusoïdale de valeur maximale  $U_M$  et de fréquence  $N$  entre les "dees".



- 1) Préciser le rôle du champ électrique variable.
- 2) Préciser le rôle du champ magnétique
- 3) Préciser le rôle du cyclotron.
- 4) Connaissant le rayon de déflexion donné une autre application de ce principe.

1 A2  
1 A2

0,5A1

0,5A2  
0,5A2

0,5A1

0,5A2  
1A2

0,5 A2

1C

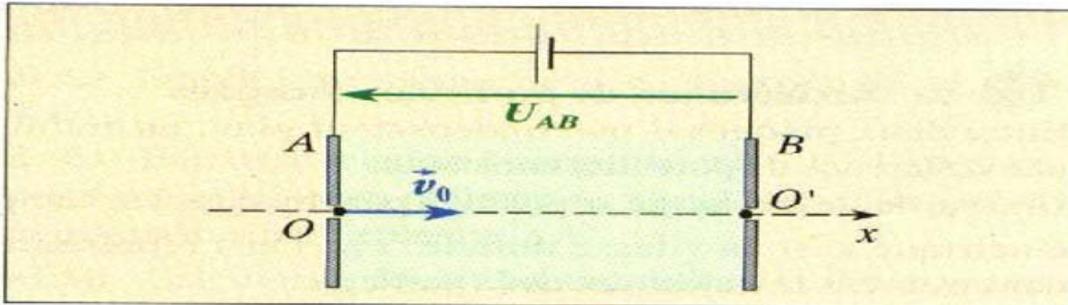
0,5A2  
0,5A2

0,5A2

0,5 A1

**EXERCICE N°2 :( 5points):**

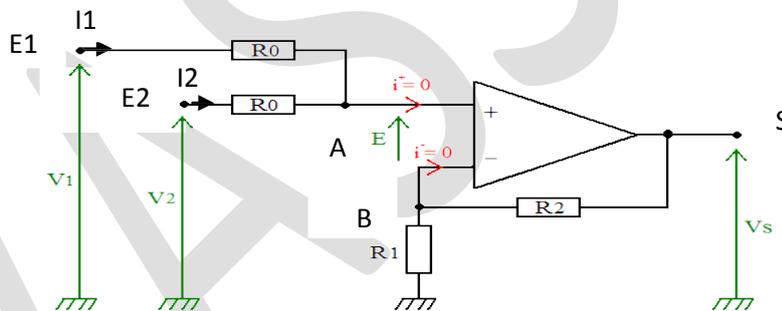
Un proton  $H^+$  de masse  $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ , animé d'une vitesse  $\vec{v}_0$  ( $v_0 = 1500 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$ ), pénètre entre deux plaques parallèles  $A$  et  $B$ , distantes de 10 cm, entre lesquelles est appliquée la tension  $U_{AB} = +10 \text{ kV}$ . Le vecteur vitesse initiale  $\vec{v}_0$  est orthogonal au plan des plaques (schéma ci-dessous).



- 1) Représenter le champ électrique  $\vec{E}$  et la force électrique  $\vec{F}$
- 2) Enoncer le théorème de l'énergie cinétique
- 3) En déduire l'expression de la vitesse de proton en  $O'$ . Calculer sa valeur
- 4) En déduire la valeur de l'accélération

**EXERCICE N°3:(6 points)**

- 1) Citer les caractéristiques d'un amplificateur opérationnel idéal.
- 2) On considère le circuit suivant :



- a) Montrer que les résistors  $R_1$  et  $R_2$  sont parcourus par le même courant  $i$ .
- b) Exprimer  $i_1$  en fonction de  $R_0$ ,  $R_1$ ,  $V_1$  et  $i$
- c) Montrer que  $V_2 = R_0 i_2 + R_1 i$ .
- d) Montrer que  $i_1 + i_2 = 0$
- e) En déduire que :  $i = \frac{V_1 + V_2}{2R_1}$
- f) Exprimer  $i$  en fonction de  $R_2$ ,  $R_1$  et  $V_s$
- g) En déduire le gain en tension  $G = \frac{V_s}{V_1 + V_2}$
- h) Calculer cette valeur pour  $R_1 = R_2$ . Déduire le rôle de circuit
- i) On alimente le circuit par la tension  $V_1(t) = 5 \sin(200\pi t + \pi/2)$ . Représenter  $V_1(t)$  (1cm pour 5 ms ; 2cm pour 5V)
- j) En déduire la représentation de  $V_s(t)$  dans le même repère avec un autre couleur dans ce cas Sachant que  $V_2 = 5v$
- k) En réalité  $V_s$  est écarté, interpréter cette observation

1 A2  
1,5A2  
1,5A2  
1A2  
0,5 A1  
0,5 A2  
0,5 A2  
0,5A2  
0,5 A2  
0,5 A2