

CHIMIE

QC M Indiquer pour chaque numéro la bonne réponse (4pts)

N°	Le libellé de la question	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1	On lance un projectile avec une vitesse $\vec{V}_0$ forme angle $\beta$ avec la vertical donc les composantes de la vitesse sont	$V_x = V_0 \cos \beta$ $V_y = V_0 \sin \beta$	$V_x = V_0 \sin \beta$ $V_y = V_0 \cos \beta$	$V_x = V_0$ $V_y = 0$
2	méthanoate(2 ; 2)diméthylprobuyle sa F.B est	$C_4H_8O_2$	$C_6H_8O_2$	$C_6H_{12}O_2$
3	déshydratation intramoléculaire d'un alcool donne	aldéhyde	alcène	Ether-oxyde
4	La relation entre les vitesses de satellisation $V_s$ et libération $V_L$	$V_s = V_L$	$\frac{V_s}{V_L} = \sqrt{2}$	$\frac{V_L}{V_s} = \sqrt{2}$

Exercice 01(3.5Pts)

Le 2-méthylbutan-1-ol est un alcool volatil produit par certains végétaux. Il est utilisé comme solvant en synthèse organique, dans les lubrifiants, additifs pour huiles et peintures.

1. Un alcool commercial est constitué d'un mélange de deux isomères : le 2-méthylbutan-1-ol noté A1 et le 3-méthylbutan-1-ol noté A2.

1.1. Ecrire les formules semi-développées de A1 et A2.

1.2. On isole A2 et on l'oxyde de façon ménagée par une solution de bichromate de potassium ( $K^+ + Cr_2O_7^{2-}$ ) en excès en milieu acide.

1.2.1 Quelle est la fonction chimique du composé B obtenu ? Ecrire sa formule semi développée et donner son nom

1.2.2 Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydation ménagée.

1.2.3 Au cours de la réaction d'oxydation ménagée, il se produit une réaction parasite entre A2 et le composé B formé donnant un composé organique C.

1.2.4 Ecrire la formule semi développée du composé C et donner son nom.

1.2.5 Ecrire l'équation bilan de la réaction parasite.

1.2.6 Lorsqu'une masse  $m_1 = 26,4g$  de A2 est oxydée, il se forme une masse  $m_2 = 12g$  du composé C. Montrer que la masse du composé B présente à cet instant est  $m = 23,5g$ .

Exercice 02(3.5Pts)

A une température  $T = 80^\circ C$ , on réalise un mélange équimolaire en partant initialement de  $n_0$  mol d'acide éthanoïque et  $n_0$  mol d'éthanol additionné de quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. On suit l'évolution de la réaction en évaluant la quantité d'acide restant en fonction du temps. (figure 1)

1. Ecrire l'équation de la réaction d'estérification.

2. En utilisant la courbe de la figure-1-

a) Déterminer le nombre de mol  $n_0$  d'acide et d'alcool à l'état initial.

b) Dresser le tableau d'avancement et montrer que l'avancement final est  $x_f = 0,04$  mol.

c) Déterminer le taux d'avancement final. Quelle caractéristique de la réaction d'estérification est confirmée par ce résultat

3)a) Déterminer la composition du mélange à l'équilibre dynamique.

b) En déduire la constante d'équilibre K.

4. Une fois l'équilibre dynamique est atteint, on ajoute 0,2 mol d'ester

a) Dans quel sens le système va-t-il évoluer ?

b) Déterminer alors sa composition dans le nouvel état d'équilibre

Physique

Exercice 01(4.5Pts)

Dans tout l'exercice, on suppose que le mouvement des protons a lieu dans le vide et on néglige leur

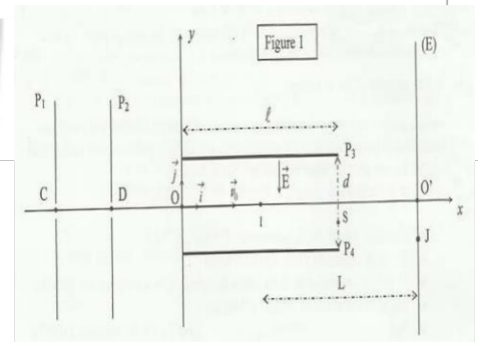
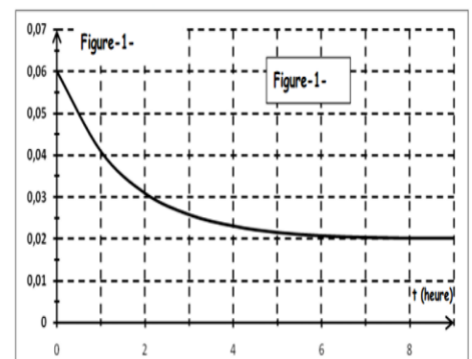
Poids par rapport aux, autres forces. On considère le dispositif de la figure

1. Des protons sont émis en C

Avec une vitesse quasiment nulle, puis accélérés entre les points C et D des plaques  $P_1$  et  $P_2$

1- Préciser le signe de la tension  $U_{CD}$  pour que les protons soient accélérés. Justifier la réponse.

2- On posera pour la suite  $|U_{CD}| = U$ .



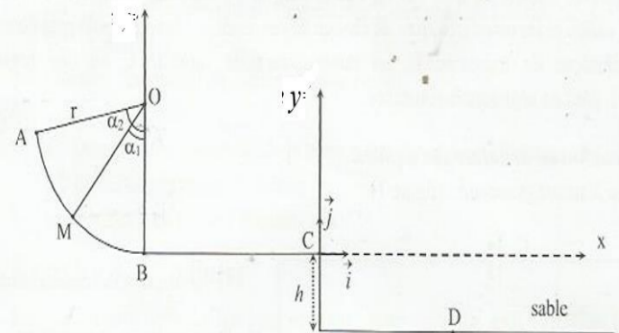


- 2.1. Exprimer la vitesse  $V_D$ , d'un proton en D en fonction de  $U$ ,  $e$ , et  $m_p$
  - 2.2. Calculer.  $V_D$
  - 3- Après la traversée de la plaque  $P_2$ , en D, les protons pénètrent en O entre deux plaques parallèles  $P_3$  et  $P_4$ , de longueur  $\ell$  et distantes de  $d$ . La tension  $U'$  appliquée à ces plaques crée un champ électrostatique uniforme  $\vec{E}$ . On donne  $\ell=20\text{cm}$  et  $d=7\text{cm}$
  - 3-1. Montrer que l'énergie cinétique d'un proton se conserve entre D et O.
  - 3-2. Etablir dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  les équations horaires du mouvement d'un proton dans la région limitée par les plaques  $P_3$  et  $P_4$ .
  - 3-3. Vérifier que l'équation de la trajectoire peut s'écrire :  $y = -\frac{U'}{4dU} x^2$
  - 3-4. Déterminer la condition à laquelle doit satisfaire la tension  $U'$  pour que les protons sortent du champ électrostatique  $\vec{E}$  sans heurter la plaque  $P_4$
  - 3-5. Déterminer  $U'$  pour que les protons sortent du champ en passant par le point S de coordonnées  $(\ell; -\frac{d}{5})$ .
  - 4\_À la sortie du champ électrostatique par le point S, les protons sont reçus en un point J, sur un écran plat E placé perpendiculairement à l'axe Ox.
  - 4-1. Représenter qualitativement la trajectoire d'un proton entre les points O et J.
  - 4-2. Etablir l'expression littérale de la déviation  $O'J$  du spot sur l'écran (E).
  - 4-3. Calculer la distance  $O'J$ .
- On donne  $\ell=20\text{ cm}$ ;  $U=10^3\text{ V}$ ; masse d'un proton :  
charge élémentaire  $e=1,6.10^{-19}\text{ cm}=1,67.10^{-27}\text{ kg}$  :  $OI=\frac{l}{2}$

### Exercice 02 (4.5Pts)

Dans la cour d'une école maternelle se trouve une glissière dont le profil est représenté dans le plan vertical. Cette glissière est constituée :

- d'un arc de cercle  $\widehat{AB}$  de rayon  $r$ ,
- d'une partie rectiligne BC, de longueur  $L$ , située à une hauteur  $h$  du sol.



Un enfant de masse  $m$  est en mouvement sur cette glissière.  
On se propose d'étudier le mouvement du centre d'inertie G de cet enfant.

#### 1. Etude du mouvement sur AB

Sur ce trajet, l'enfant part sans vitesse initiale du point A. Les forces de frottements sont négligées. La position du centre d'inertie G est repérée au point M par l'angle  $\alpha_1 = (\widehat{OM}, \widehat{OB})$ .

- 1.1 Faire le bilan des forces appliquées à l'enfant en M et les représenter.
- 1.2 Déterminer l'expression de la vitesse  $V_M$  en fonction de  $g$ ,  $r$ ,  $\alpha_1$  et  $\alpha_2$ , en déduire l'expression de  $V_B$
- 1.3 Déterminer l'expression de la Réaction R au point M en fonction de  $g$ ,  $m$ ,  $\alpha_1$  et  $\alpha_2$ ,

#### 2 Etude du mouvement sur BC

L'enfant aborde la partie rectiligne BC avec la vitesse  $V_B = 3\text{m/s}$ . Sur cette partie les frottements sont équivalents à une force constante  $f$  de même direction et de sens opposé au vecteur-vitesse. Il atteint le point C avec la vitesse  $1,2\text{ m/s}$

- 2.1 Déterminer la valeur algébrique  $a_x$  de l'accélération  $\vec{a}$  du mouvement de G.
- 2.2 Faire le bilan des forces exercées sur l'enfant. Représenter qualitativement ces forces.
- 2.3 Déterminer la valeur  $f$  de la force de frottements  $f$  en utilisant RFD

#### 3. Etude du mouvement au-delà de C

L'enfant quitte la piste au point C et atterrit dans le sable au point D sous l'action de son poids. L'instant de passage en C est pris comme origine des dates.

- 3.1 Montrer que son mouvement est uniformément varié.
- 3.2 Etablir dans le repère  $(C, \vec{i}, \vec{j})$ , les équations horaires  $x(t)$  et  $y(t)$ .
- 3.3. Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire  $y=f(x)$  du mouvement de G.
- 3.4. Déterminer au point de chute D:
- 3.4.1 les coordonnées  $x_D$  et  $y_D$
- 3.4.2 la vitesse de chute  $V_D$ .

Données:  $m = 10\text{ kg}$ ;  $g=10\text{ ms}^{-2}$   $r=1\text{m}$ ;  $h= 10\text{ cm}$ ;  $BC= L= 1\text{ m}$ ;  $a_2=60$

