

<b>G.S.AIGUILLON/ M.DIOP</b>	<b>COMPOSITION DU 1 SEMESTRE SCIENCES PHYSIQUES :04h</b>	<b>2013/2014 TS2</b>
----------------------------------	--	--------------------------

### EXERCICE N°1 : 04 points

*Les esters carboxyliques ont souvent une odeur agréable et sont souvent à l'origine de l'arôme naturel des fruits. Ils sont aussi beaucoup utilisés pour les arômes synthétiques et dans la parfumerie. Les esters carboxyliques sont des dérivés des acides carboxyliques, ils résultent très généralement de l'action d'un alcool sur ces acides avec élimination d'eau.*

On se propose dans cet exercice de déterminer la formule semi développée d'un ester d'odeur fruité de formule brute  $C_6H_{12}O_2$

L'hydrolyse de cet ester donne deux composés A et C.

1. Le composé C chauffé en présence d'un déshydratant énergétique  $P_4O_{10}$  donne un composé D de formule  $C_4H_6O_3$ .

1.1. A quelle famille appartient le composé D ? Sachant que sa molécule est symétrique, donner la formule semi développée ainsi que le nom D.

1.2. Donner la formule semi-développée et le nom du composé C.

1.3. Ecrire l'équation bilan de la formation de D.

2. L'oxydation ménagée du composé A par le dichromate de potassium ( $K_2Cr_2O_7$ ) en milieu acide donne un composé B :

- B est sans action sur le réactif de schiff.

- B additionné à la D.N.P.H. donne un précipité jaune.

2.1. A quelle famille chimique appartient le composé B ? Donner sa formule brute.

2.2. Donner les formules semi développées et les noms de tous les isomères de A.

2.3. Sachant que A possède un carbone asymétrique, identifier A.

2.2. Ecrire l'équation bilan d'oxydation de A par le dichromate de potassium. Nommer le produit le D obtenu.

3. Identification de l'ester

3.1. Donner la formule semi développée et le nom de l'ester.

3.2. Ecrire l'équation bilan de synthèse de l'ester à partir de A et C. Quelles sont ses caractéristiques ?

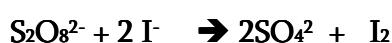
3.3. Proposer une méthode de synthèse plus rapide de l'ester. On écrira l'équation bilan de la réaction.

### EXERCICE N°2 : 04 points

*On étudie la cinétique de la réaction entre les ions peroxydisulfate,  $S_2O_8^{2-}$ , et les ions iodure, I<sup>-</sup> en suivant par spectrophotométrie l'évolution de la concentration en diiode,  $I_2$  formé.*

*À l'instant  $t = 0$ , on mélange dans un bécher un volume  $V_1 = 20,0$  mL d'une solution de peroxydisulfate de potassium de concentration  $C_1 = 6,0 \times 10^{-3}$  mol.L<sup>-1</sup> avec un volume  $V_2 = 20$  mL de solution d'iodure de potassium de concentration  $C_2 = 0,25$  mol.L<sup>-1</sup>.*

L'équation bilan de la réaction est la suivante :



2.1. Existe-t-il un réactif en défaut dans le mélange ?

<b>G.S.AIGUILLON/</b>	<b>COMPOSITION DU 1 SEMESTRE</b>	<b>2013/2014</b>
<b>M.DIOP</b>	<b>SCIENCES PHYSIQUES :04h</b>	<b>TS2</b>

2.2. Calculer les concentrations en ions peroxodisulfate et en ions iodure dans le bécher à l'instant  $t=0$ .

2.3. Montrer que la concentration du diode  $[S_2O_8^{2-}]$  à un instant  $t$  s'écrit :

$$[S_2O_8^{2-}] = [S_2O_8^{2-}]_0 - 1/2 [I_2]$$

2.4.. Les résultats des calculs donnant la concentration du peroxodisulfate, exprimée en millimole par litre, en fonction du temps  $t$ , mesuré en minutes, sont consignés dans le tableau ci-dessous:

T (min)	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39
$[S_2O_8^{2-}]$ (mmol)	3,00	2,80	2,59	2,37	2,20	2,01	1,83	1,73	1,57	1,42	1,35	1,21	1,14	1,02

2.4.1. Tracer le graphe donnant la concentration  $[S_2O_8^{2-}]$  en fonction du temps  $t$ .

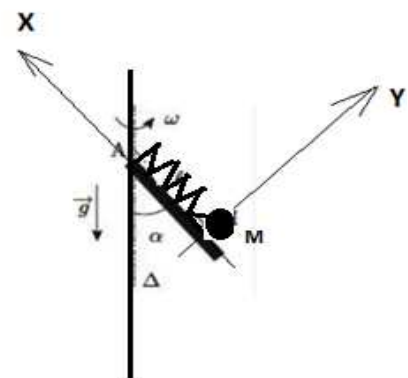
2.4.2. A l'aide du graphe, déterminer les vitesses de disparition des ions peroxodisulfate aux instants  $t_1 = 0$  min et  $t_2 = 21$  min. Echelle : 1cm pour 3min et 1cm pour 0.25mmol/L

2.4.3. Comparer les vitesses et expliquer l'évolution de la vitesse de réaction au cours du temps.

2.4.4. Définir puis calculer le temps de demi-réaction.

### EXERCICE N°3 : 03.5 points

Un support plan incliné d'un angle  $\alpha$  par rapport à la verticale est en rotation uniforme autour de l'axe vertical  $\Delta$  à la vitesse angulaire  $\omega$ . Un point matériel  $M$ , de masse  $m$ , est attaché à l'extrémité d'un ressort de constante de raideur  $k$  de longueur à vide  $L_0$  dont l'autre extrémité  $L$  repose sur le plan incliné. On travaillera dans tout l'exercice avec le repère  $(MX MY)$



3.1. Faire le bilan des forces extérieures appliquées au point matériel  $M$  de masse  $m$ . Représenter des forces.

3.2. Exprimer la tension  $T$  du ressort en fonction de  $m$ ,  $g$  et  $\alpha$ .

3.3. Montrer que la longueur  $l$  du ressort s'exprime comme suit :

$$L = \frac{kL_0 + mg \cos \alpha}{k - m\omega^2 \sin^2 \alpha}$$

3.4. En déduire la valeur de  $L$  lorsque le système s'arrête. A.N :  $m = 100g$  ;  $k = 40 N/m$  ;  $\alpha = 30^\circ$  ;  $g = 10 N/kg$   $L_0 = 20cm$

### EXERCICE N°4 : 4 , 5 points

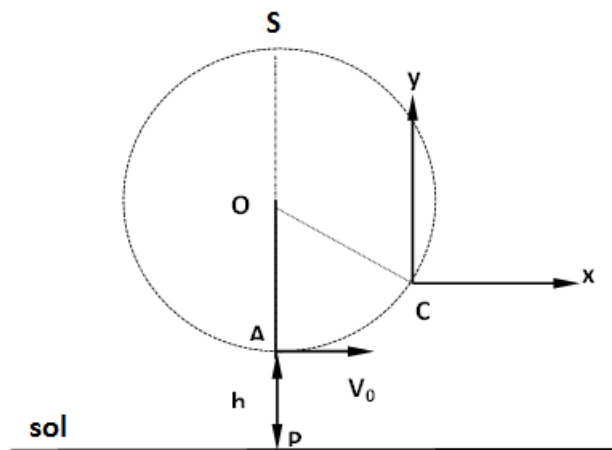
Une fronde est constituée par un objet ponctuel ( $M$ ), de masse :  $m = 50,0 g$ , accroché à l'une des extrémités d'un fil, de longueur :  $l = 80,0 cm$  et de masse négligeable, dont l'autre extrémité  $O$  est maintenue fixe.

On fait tourner la fronde autour de  $O$ , dans un plan vertical de manière que l'objet ponctuel ( $M$ ) décrive un cercle de centre  $O$ .

Pour provoquer le mouvement, on communique à l'objet ( $M$ ), quand le système est dans sa position d'équilibre  $OA$ , une vitesse horizontale  $\vec{V}_0$ , de norme :  $V_0 = 10,0 m.s^{-1}$ .

<b>G.S.AIGUILLON/</b>	<b>COMPOSITION DU 1 SEMESTRE</b>	<b>2013/2014</b>
<b>M.DIOP</b>	<b>SCIENCES PHYSIQUES :04h</b>	<b>TS2</b>

On prendra, pour l'intensité du champ de pesanteur :  $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$ .



4.1. Établir l'expression littérale de la norme  $V_s$  de la vitesse  $\vec{V}_s$  de (M) au point S, sommet de la trajectoire, en fonction de  $V_0$ , l et g.

4.2. Établir l'expression littérale de la norme  $T_s$  de la tension  $\vec{T}_s$  du fil quand l'objet (M) est en S, en fonction de :  $V_0$ , l et g.

4.3. La fronde tourne dans un plan vertical. Quand l'objet (M) passe, en montant, au point C de sa trajectoire, il se détache du fil et est libéré. On néglige toute action de l'air sur (M).

Le rayon OC fait un angle :  $\alpha = 40^\circ$  avec la verticale OA. Le point A se trouve à la distance :  $h = 20,0 \text{ cm}$  du sol horizontal.

4.3.1. Déterminer les caractéristiques (direction, sens et norme) du vecteur vitesse  $\vec{V}_c$  de (M) au point C.

4.3.2. Établir, dans le repère (C, x, y), l'équation littérale de la trajectoire de (M). Quelle est la nature de cette trajectoire ?

4.3.2. Déterminer à quelle distance de P, point du sol sur la verticale de A, l'objet (M) touche le sol.

4.3.3. Quelles sont les caractéristiques (direction, sens et norme) du vecteur vitesse  $\vec{V}_{sol}$  de l'objet (M) à son arrivée au sol ?

**EXERCICE N°5 : 04 points**

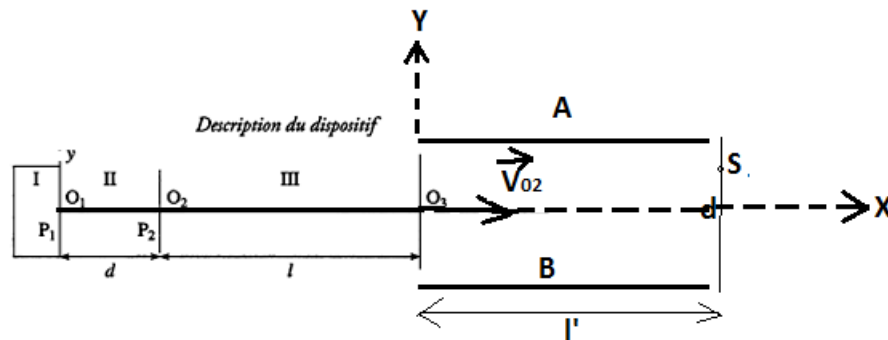
*Afin de déterminer si un patient a consommé de la codéine, de l'héroïne ou de la morphine, des échantillons moléculaires, prélevés sur ce patient, sont confiés pour analyse à un laboratoire spécialisé.*

*C'est par des techniques physiques que cette analyse va être réalisée.*

*Le laboratoire utilise deux dispositifs basés sur l'étude des mouvements de particules chargées soumises à des forces électriques et (ou) magnétiques, dans un vide très poussé.*

*Dans tout l'exercice on négligera le poids des particules devant les autres forces qui interviennent.*

<b>G.S.AIGUILLON/ M.DIOP</b>	<b>COMPOSITION DU 1 SEMESTRE SCIENCES PHYSIQUES :04h</b>	<b>2013/2014 TS2</b>
----------------------------------	--	--------------------------



Dans la zone I, les molécules X à analyser vont être ionisées par bombardement électronique et donner des ions  $X^+$  de charge :  $e = 1,60 \cdot 10^{-19}$  C.

Dans la zone II, de longueur  $d$ , entre les plaques  $P_1$  et  $P_2$  planes et parallèles, on applique une tension accélératrice :  $U = 25,0$  kV.

Dans la zone III, de longueur :  $l = O_2O_3 = 1,50$  m .

5.1. Soit un ion  $X^+$ , de masse  $m$ , pénétrant dans la zone II en  $O_1$ , selon l'axe  $O_1X$ , avec une vitesse considérée comme nulle. Exprimer littéralement, en fonction de  $U$ ,  $m$  et  $e$ , la vitesse de passage  $V_{02}$  de cet ion en  $O_2$ .

5.2. Dans la zone III, le mouvement de l'ion est rectiligne uniforme.

5.2.1. Exprimer littéralement la durée  $\Delta t$  de ce mouvement entre  $O_2$  et  $O_3$ , en fonction de  $U$ ,  $m$ ,  $e$  et  $l$ .

5.2.2. La mesure de cette durée a donné la valeur :  $\Delta t = 11,5 \cdot 10^{-6}$  s. Déduire de cette valeur la masse de l'ion  $X^+$  et la nature probable de la substance X.

On donne : Nombre d'Avogadro :  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  mol $^{-1}$ .

Masses molaires moléculaires : morphine : 285 g.mol $^{-1}$  ; codéine : 299 g.mol $^{-1}$  ; héroïne : 369 g.mol $^{-1}$ .

5.3. A la sortie de zone III, les ions pénètrent avec la vitesse  $V_{02}$  dans un condensateur dont les armatures de longueur  $l'$  sont parallèles entre elles et distantes de  $d$ . Un champ électrique perpendiculaire aux armatures d'intensité  $E$  règne à l'intérieur du condensateur.

5.3.1. Que doit être le sens de  $E$  pour l'ion soit dévié vers l'armature A.

5.3.2. Etablir l'équation de la trajectoire de l'ion en fonction de  $e$ ,  $m$ ,  $E$  et  $V_{02}$ . Puis en fonction de  $E$  et de  $U$ .

5.3.3. Montrer que la déviation angulaire  $\theta$  à la sortie des armatures au point S vaut :

$$\theta = \tan^{-1} ( e \cdot U \cdot l' / m d V_{02}^2 )$$

FIN DU SUJET.

JOOBPC