CORRIGÉ ET BARÈME – EXAMEN BLANC REGIONAL PHYSIQUE-CHIMIE 25-26

CORRIGÉ – SÉRIE D	BARÈME

EXERCICE 1 : (5 points)

CHIMIE (3 points)

A-

1 – V **(0,25 pt)**

2 – F **(0,25 pt)**

3 – F **(0,25 pt)**

4 – F **(0,25 pt)**

B-

1 – b **(0,25 pt)**

2 – a **(0,25 pt)**

3 – c **(0,25 pt)**

4 – b **(0,25 pt)**

C-

	Solution 1	Solution 2
$[H_3O^+]$ (en mol/L)		$\mathbf{2.10^{-12}}$ **(0,25 pt)**
$[OH^-]$ (en mol/L)	$\mathbf{4.10^{-12}}$ **(0,25 pt)**	$\mathbf{5.10^{-3}}$ **(0,25 pt)**
pH	**2,6** **(0,25 pt)**	

PHYSIQUE (2 points)

A-

1 – solénoïde ; **(0,25 pt)**
2 – supérieure ; **(0,25 pt)**
3 – les lignes de champ ; **(0,25 pt)**
4 – parallèles ; **(0,25 pt)**
5 – orientées ; **(0,25 pt)**
6 – dépend du sens. **(0,25 pt)**

B-

1 – c **(0,25 pt)**

2 – a **(0,25 pt)**

EXERCICE 2 : (5 points)

1- **Identification du composé A**

1.1- Le composé organique B est : **un chlorure d'acyle**. **(0,5 pt)**

1.2- Détermine la masse molaire moléculaire M_A de A.

$M_A = \frac{m_A}{n_A} = \frac{m_A}{n_{HCl}}$ avec $n_A = n_{HCl}$

A.N : $M_A = \frac{1,76}{2.10^{-2}} = 88\ g/mol$ **(0,5 pt)**

1.3- Montrons que la formule brute de A est $C_4H_8O_2$.

$M(C_nH_{2n}O_2) = M_A \Rightarrow 14n + 32 = 88$

$\Rightarrow 14n = 56$

$\Rightarrow n = 4$ **(0,5 pt) (tenir compte de la démarche)**

Donc la formule brule de A est : $C_4H_8O_2$

1.4- Déduisons les formules semi-développées et les noms des isomères de A

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - C{\overset{\displaystyle O}{\diagup\!\!\diagup}}\diagdown OH$ (Acide butanoïque) **(0,25 pt)**

$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - C{\overset{\displaystyle O}{\diagup\!\!\diagup}}\diagdown OH$ (Acide 2 – méthylpropanoïque) **(0,25 pt)**

2- Identification des composés B et C à partir de E

2.1- Nom et caractéristiques de la réaction de synthèse de E.

- ❖ Nom de la réaction : **Estérification indirecte**. **(0,25 pt)**
- ❖ Caractéristiques de la réaction : **Rapide, totale et exothermiques**. **(0,25 pt)**

2.2- Formule semi-développée du composé organique E.

$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - C{\overset{\displaystyle O}{\diagup\!\!\diagup}}\diagdown O - CH_2 - CH_3$ **(0,25 pt)**

2.3- Déduisons les formules semi-développées et les noms correspondant.

2.3.1-Formule semi-développée et nom de B

$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - C{\overset{\displaystyle O}{\diagup\!\!\diagup}}\diagdown Cl$ (Chlorure de 2 – méthylpropanoyle) **(0,25 pt)**

2.3.2-Formule semi-développée et nom de A

$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - C{\overset{\displaystyle O}{\diagup\!\!\diagup}}\diagdown OH$ (Acide 2 – méthylpropanoïque) **(0,25 pt)**

2.3.3-Formule semi-développée et nom de C

$CH_3 - CH_2 - OH$ (Éthanol) **(0,25 pt)**

3- Identification du composé F

3.1.1. La réaction réalisée dans l'expérience 3 :**la saponification** **(0,25 pt)**

Les caractéristiques de cette réaction sont : **lente et totale**. **(0,25 pt)**

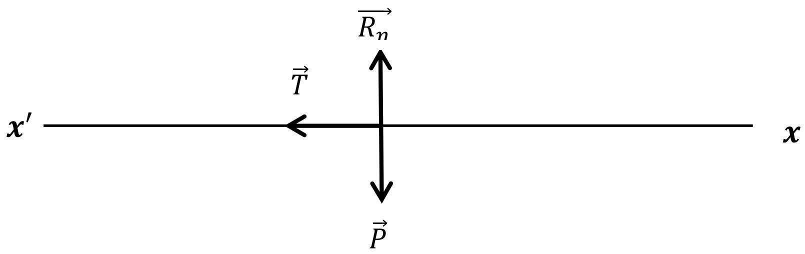
3.1.2. Nom du composé F : 2 – méthylpropanoate de sodium **(0,5 pt)**

3.2. Équation-bilan de la réaction **(0,5 pt)**

$$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - C{\overset{\displaystyle O}{\diagup\!\!\diagup}}\diagdown O - C_2H_5 + (Na^+; OH^-) \longrightarrow CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - C{\overset{\displaystyle O}{\diagup\!\!\diagup}}\diagdown O - Na + CH_3 - CH_2 - OH$$

EXERCICE 3 : (5 points)

1.1. Bilan des forces : - le poids $\vec{P}$ du solide
- la réaction normale $\overrightarrow{R_n}$ de l'axe (0,25 pt) (pour les 3 forces)
- la tension $\vec{T}$ du ressort
1.2. Représentation des forces : (0,25 pt) (pour les 3 forces)



2.1. Expression de l'énergie cinétique : Ec = $\frac{1}{2}$ m $\dot{x}^2$ (0,25 pt)

2.2. Expression de l'énergie potentielle : Epe = $\frac{1}{2}$ k x^2 (0,25 pt)

2.3. Expression de l'énergie mécanique : Ec + Epe = $\frac{1}{2}$ m $\dot{x}^2$ + $\frac{1}{2}$ k x^2 (0,25 pt)

3. Équation différentielle :

3.1. à partir du théorème du centre d'inertie :
- Système : (Ressort + solide)
- Réf : TSG
Le TCI $\Rightarrow \vec{P} + \overrightarrow{Rn} + \vec{T} = m\,\vec{a}$ (0,25 pt)
Projection de l'équation sur l'axe (O,$\vec{\imath}$) : $(\vec{P} + \overrightarrow{Rn} + \vec{T}).\,\vec{\imath} = m\,\vec{a}.\,\vec{\imath}$ $\Rightarrow$ 0 + 0 – T = ma_x
$\Longrightarrow$ -k x = m $\ddot{x}$ soit $\ddot{x} + \frac{kx}{m} = 0$ (0,25 pt)

3.2. à partir de l'expression de l'énergie mécanique :
Em = $\frac{1}{2}$ m$\dot{x}^2$ + $\frac{1}{2}$ kx^2 = cste $\Longrightarrow \frac{dEm}{dt} = \frac{d}{dt}(\frac{1}{2}m\dot{x}^2 + \frac{1}{2}kx^2) = 0$ soit $\frac{m}{2}(2\dot{x}\ddot{x}) + \frac{k}{2}(2x\dot{x}) = 0$
$\Rightarrow \dot{x}(m\ddot{x} + k\,x) = 0$ et il vient : $\ddot{x} + \frac{kx}{m} = 0$ (0,5 pt) (de la démarche au résultat)

4. Les grandeurs caractéristiques de l'oscillateur :
4.1. x_m : élongation maximale ou amplitude (0,25 pt)
w_0 : pulsation propre (0,25 pt)
φ : la phase à l'origine (0,25 pt)

4.2. Valeurs des grandeurs caractéristiques :
● la pulsation propre W_0 :
$W_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\times3{,}14}{1}$ = 6,3 rad/s (0,25 pt)

● la masse m du solide :
m = $\frac{k}{W_0^2} = \frac{50}{6{,}3^2}$ = 0,13 kg (0,25 pt)

● l'amplitude x_m :
$x(t) = x_m\cos(w_0 t + \varphi)$; $x(0) = x_m\cos\varphi = x_0 \Rightarrow \cos\varphi = \frac{x_0}{x_m}$ (1)
$\dot{x}(0) = -\,x_m w_0 \sin\varphi = v_{0x} \Rightarrow \sin\varphi = \frac{-v_{0x}}{x_m w_0}$ (2)

Des relations (1) et (2),on a : $\sin^2\varphi + \cos^2\varphi = 1$ et $(\frac{-v_{0x}}{x_m w_0})^2 + (\frac{x_0}{x_m})^2 = 1$ et il vient :

$x_m = \sqrt{x_0^2 + (\frac{v_{0x}^2}{w_0^2})}$ **(0,5 pt) (pour formule)**

<u>AN</u> : $x_m = \sqrt{0,15^2 + \frac{0,2^2}{6,3^2}}$ = 0,153 m soit 15,3 cm (0,5 pt) (pour résultat)

● la phase à l'origine φ :

Sin φ = $\frac{-v_{0x}}{x_m w_0} = \frac{0,2}{0,153 \times 6,3}$ = 0,207 donc φ = $\sin^{-1}(0,207)$ = 0,2 rad ou φ = 11,9° (0,5 pt)

<u>EXERCICE 4 :</u> (5 points)

1. Étude du mouvement entre les plaques P et P'.
   1.1. Les caractéristiques du vecteur champ électrostatique $\vec{E}_0$ entre P et P'.
   - Direction : la perpendiculaire aux plaques **(0,25 pt)**
   - Sens : orienté de P vers P' **(0,25 pt)**
   - Intensité : $E = \frac{|U_0|}{d_0} = 50.000\ V/m$ **(0,25 pt)**

   1.2. Détermine la vitesse $\boldsymbol{v'_0}$ du proton à la sortie de l'armature P'.
   - Système : un faisceau de proton ;
   - Référentiel : Terrestre supposé galiléen ;
   - Bilan des forces : la force électrostatique $\vec{F}_e = q\vec{E}$
   - Théorème de l'énergie cinétique : $\frac{1}{2}$ m.$v'^2_0 - \frac{1}{2}$ m.$v^2_{0_1}$ = e.U_0 or $v_{0_1} = 0\ m/s$

   $$\Rightarrow v'_0 = \sqrt{\frac{2.e.U_0}{m}} \quad \textbf{(0,5 pt)}$$

   A.N : $v'_0 = \sqrt{\frac{2\times1,6.10^{-19}\times1500}{1,67.10^{-27}}} = 5,36.10^5 m/s$ **(0,25 pt)**

   1.3. Montrons que $V_0' = V_0$

   Entres les points O' et O, les protons ne sont soumis à aucune force extérieure.

   D'après le théorème de l'énergie cinétique : $\frac{1}{2}$ m.$v_0^2 - \frac{1}{2}$ m.$v'^2_0 = 0 \Rightarrow v'_0 = v_0$ **(0,5 pt)**

2. Étude du mouvement entre les armatures horizontales P_1 et P_2.

   Établissons :

   2.1.1) les équations horaires x(t) et y(t) du mouvement du proton.

   Théorème du centre d'inertie : $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a} \Leftrightarrow \vec{F}_e = m.\vec{a} = q\vec{E}$

   $$\Leftrightarrow \vec{a} = \frac{e\vec{E}}{m} \text{ avec } q = e$$

   - À $t = 0\ s$, $\vec{v}_0 \begin{cases} v_{0x} = v_O \\ v_{0y} = 0 \end{cases}$; $\overrightarrow{OG}_0 \begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases}$
   - À t ≠ 0 s , : $\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -\frac{eE}{m} \end{cases}$; $\overrightarrow{OG} \begin{cases} x(t) = v_O t \\ y(t) = -\frac{eE}{2m}t^2 \end{cases}$

     Donc on a :

     $x(t) = v_O t$ **(0,5 pt)** **et** $y(t) = -\frac{eE}{2m}t^2$ **(0,5 pt)**

   2.1.2) l'équation cartésienne y(x) de la trajectoire du proton :

   - $x(t) = v_O t \Rightarrow t = \frac{x}{v_0}$

   $$\Rightarrow y(x) = -\frac{eE}{2mv_0^2}x^2 \quad \textbf{(0,5 pt)}$$

2.1.3) Déflexion électrostatique Y_m en fonction de U_0, U, D, L et d.

$$\tan(\alpha) = (\frac{dy}{dx})_{x=L} = \frac{Y_m}{\frac{L}{2}+D} \Leftrightarrow -\frac{eEL}{mv_0^2} = \frac{Y_m}{\frac{L}{2}+D}$$

$$\Leftrightarrow Y_m = -\frac{eEL}{mv_0^2}(\frac{L}{2}+D) \text{ or } E = \frac{U}{d} \text{ et } v_0^2 = \frac{2.e.U_0}{m}$$

$$\Leftrightarrow Y_m = -\frac{eUL}{md} \times \frac{m}{2.e.U_0}(\frac{L}{2}+D)$$

$$\Leftrightarrow Y_m = -\frac{UL}{2.dU_0}(\frac{L}{2}+D)$$ **(0,5 pt)**

2.2) Applications numériques

2.2.1) Ordonnée y_S du point de sortie S du proton ;

$y_S = -\frac{eUL^2}{2mdv_0^2}$ avec $x_S = L$

A.N : $y_S = -\frac{1,6.10^{-19}\times150}{2\times1,67.10^{-27}\times0,04} \times (\frac{0,15}{5,36.10^5})^2 = -0,014\ m$ ou – 1,4 cm **(0,5 pt)**

2.2.2) Déflexion électrostatique Y_m.

$Y_m = -\frac{UL}{2.dU_0}(\frac{L}{2}+D)$

A.N : $Y_m = -\frac{150\times0,15}{2\times0,04\times1500}\left(\frac{0,15}{2}+0,5\right) = -\ 0,11\ m$ ou – 11 cm **(0,5 pt)**