CORRECTION ET BARÈME DEVOIR UP
Tle D – (20/20 points)

<u>EXERCICE 1</u> (5 points)

A)

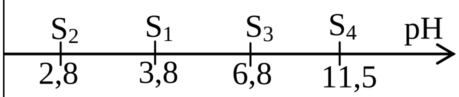
1 – V --→ ***0,25 pt***
2 – F --→ ***0,25 pt***
3 – F --→***0,25 pt***
4 – V --→***0,25 pt***

B)

1 ⇒ Cohésion (donné en exemple)
2 ⇒ dislocation ---------------------------→***0,25 pt***
3 ⇒ l'hydratation -------------------------→***0,25 pt***
4 ⇒ dispersion ----------------------------→ ***0,25 pt***
5 ⇒ dissolution ---------------------------→ ***0,25 pt***

C)

1) pH = - log[H_3O^+] et
10^{-6} mol/L ≤ [H_3O^+] ≤ 10^{-1} mol/L -----→***0,25 pt***
2)
- S_1 : pH = -log(1,6.10^{-4}) = 3,8 ----------→ ***0,25 pt***
S_2 : pH = 2,8
- S_3: [H_3O^+]=1,6 10^{-7} mol/L; pH = 6,8 → ***0,25 pt***
S_4: pH = 11,5
la droite est



----→ ***0,25 pt***

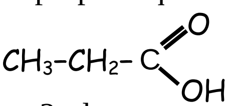
D)

1 ⇒ c --→ ***0,5 pt***
2 ⇒ a --→ ***0,5 pt***
3 ⇒ b --→ ***0,5 pt***
4 ⇒ a --→***0,5 pt***

<u>EXERCICE 3</u> (5 points)

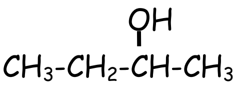
1.1)
E est un ester ------------------------------→ ***0,25 pt***
propanoate de méthylpropyle -----------→ ***0,25 pt***

1.2) *f.s.d* et nom de A et B
A : acide propanoïque ------------------→ ***0,25 pt***



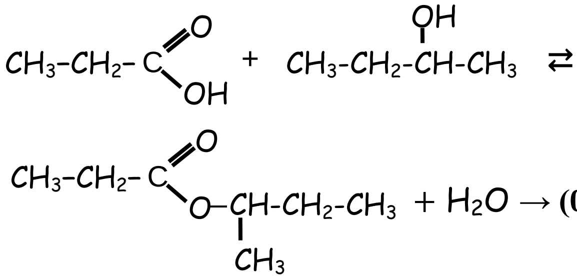
---------------→ ***0,25 pt***

B : butan-2-ol ------------------------→ ***0,25 pt***



---------------→ ***0,25 pt***

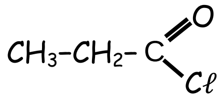
1.3) équation-bilan



→ **(0,5)*pt***

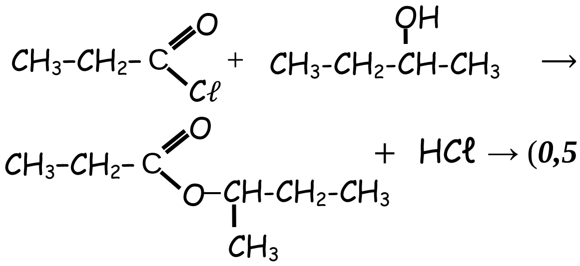
1.4) Cette réaction est lente, limitée
et athermique -------------------------------→***0,5 pt***

2.1) *f.s.d* et nom de C
C = Chlorure de propanoyle -----------→***0,25 pt***



----------------------→***0,25 pt***

2.2) équation-bilan



→ (***0,5 pt***)

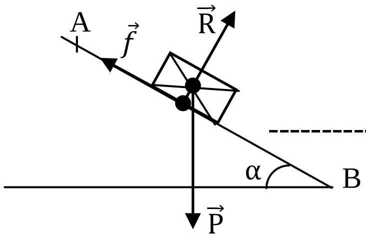
2.3) C'est une réaction d'estérification
indirecte. -------------------------------------→ ***0,25 pt***
Elle est rapide, totale et
exothermique. -------------------------------→ ***0,25 pt***

2.4) masse d'ester formé
$m_E = n_E \times M(E)$ or ($n_E = n_C$)
$m_E = n_C \times M(E)$ -------------------------------→ ***0,5 pt***
$= n_C \times M(C_7H_{14}O_2) = 0{,}3 \times 130$
m_E = 39 g -----------------------------------→ ***0,5 pt***

<u>EXERCICE 2</u> (5 points)

1.1) Bilan des forces
$\vec{P}$: poids du solide de masse m
$\vec{R}_N$: réaction du support
$\vec{f}$: force de frottement

$\Big\}$ ***0,25 pt***



-------------→ ***0,25 pt***

1.2) expression de a_1

$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m.\vec{a}_1$

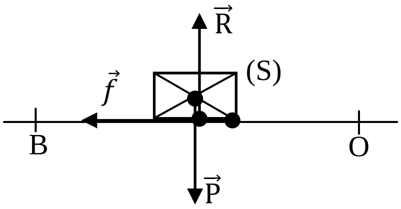
$a_1 = g\sin\alpha - \frac{f}{m}$ or $f = \frac{P}{5} = \frac{mg}{5}$

$\mathbf{a_1 = g(\sin\alpha - \frac{1}{5})}$ --------------------------→ ***0,5 pt***

$a_1 = 9{,}8\times(\sin 40° - \frac{1}{5})$

$\mathbf{a_1 = 4{,}34\ m.s^{-2}}$ --------------------------→ ***0,25 pt***

2.1) expression de a_2



$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m.\vec{a}_2$

$-f = m.a_2$

$a_2 = \frac{-f}{m} = \frac{-m.g}{5\times m}$

$a_2 = \frac{-g}{5}$ --→ ***0,5 pt***

$a_2 = \frac{-9{,}8}{5}$

$\mathbf{a_2 = -1{,}96\ m.s^{-2}}$ --------------------------→ ***0,25 pt***

2.2) expression de la vitesse v_B

$\frac{1}{2}m.v_0^2 - \frac{1}{2}m.v_B^2 = W(\vec{P}) + W(\vec{R}) + W(\vec{f})$

$v_B^2 = \sqrt{v_0^2 + \frac{2\times f\times L}{m}}$ or $f = \frac{m\times g}{5}$

$v_B^2 = \sqrt{v_0^2 + \frac{2.g.L}{5}}$ -----------------------→ ***0,5 pt***

3.1) les équations horaires x(t) et z(t) du mouvement de la bille.
Système : solide S de masse m
Référentiel : terrestre supposé galiléen
Repère $(O, \vec{i}, \vec{k})$
Bilan des forces extérieures
$\vec{P}$: le poids du solide S
$\vec{F}$: les forces de résistance de l'air
TCI : $\vec{P} + \vec{F} = m.\vec{a}$ or $\vec{P} \gg \vec{F}$
$\vec{P} = m.\vec{a} \Rightarrow m.\vec{g} = m.\vec{a}$
donc : $\vec{a} = \vec{g}$ donc $\vec{a} = \overrightarrow{cte}$ ***0,25 pt***

le mouvement est uniformément varié

$\overrightarrow{OM} = \frac{1}{2}\vec{a}.t^2 + \vec{v}_0 t + \overrightarrow{OM}_0$

<u>à l'instant t = 0</u>

$\vec{a}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_z = -g \end{cases}$; $\vec{v}_0 \begin{cases} v_{0x} = v_0 \\ v_{0z} = 0 \end{cases}$; $\overrightarrow{OM}_0 \begin{cases} x_0 = 0 \\ z_0 = 0 \end{cases}$ ***0,25 pt***

<u>à l'instant t quelconque</u>

$\vec{v}_0 \begin{cases} v_x(t) = v_0 \\ v_z(t) = -g.t \end{cases}$; $\overrightarrow{OM} \begin{cases} x(t) = v_0.t \\ z(t) = -\frac{1}{2}g.t^2 \end{cases}$ ***0,25 pt***

3.2) équation de la trajectoire

$t = \frac{x}{v_0} \Rightarrow$ $\boldsymbol{z(x) = -\frac{g}{2.v_0^2}x^2}$ ------→ ***0,25 pt***

3.3) l'expression de la vitesse v_0.
au point I ($x_I = d$ et $z_I = -h$)

$-h = -\frac{g}{2.v_0^2}d^2 \Rightarrow v_0 = d\sqrt{\frac{g}{2h}}$ ----------→ ***0,5 pt***

3.4) calcul numérique des vitesses v_0 et v_B.

$v_0 = 0{,}4\sqrt{\frac{9{,}8}{2\times 0{,}2}} = 1{,}98\ m.s^{-1}$

$\boldsymbol{v_0 = 1{,}98\ m.s^{-1}}$ --------------------------→ ***0,25 pt***

$v_B = \sqrt{1{,}98^2 + \frac{2\times 9{,}8\times 2{,}1}{5}} = 3{,}48\ m.s^{-2}$

$\boldsymbol{v_B = 3{,}48\ m.s^{-1}}$ --------------------------→ ***0,25 pt***

3.5) calcul de v_I pour un lancer réussi
d'après le TEC

$v_B = \sqrt{v_0^2 + 2.g.h}$ ----------------------→ ***0,25 pt***

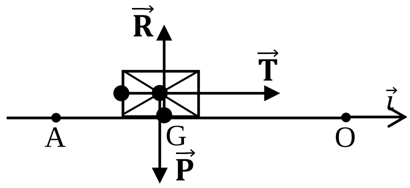
$v_B = \sqrt{(1{,}98)^2 + 2\times 9{,}8\times 0{,}2} = 2{,}8\ m.s^{-1}$

$\boldsymbol{v_B = 2{,}8\ m.s^{-1}}$ ------------------------------→ ***0,25 pt***

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

1.1) inventaire des forces extérieures.
Système : solide S de masse m
Référentiel : terrestre supposé galiléen
Repère $(O, \vec{i})$
Bilan des forces extérieures
- $\vec{P}$: le poids du solide S
- $\vec{R}$: réaction de l'axe de coulissement
- $\vec{T}$: Tension du ressort

→ ***0,25 pt***



-------→ ***0,25 pt***

1.2) équation différentielle

$\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m.\vec{a}$ ------ ⟶ ***0,25 pt***

Exprimons tous les vecteurs dans la base $\vec{\imath}$

$\vec{R} = 0.\vec{\imath}$; $\vec{P} = 0.\vec{\imath}$; $\vec{a} = ma_x.\vec{\imath} = m.\ddot{x}.\vec{\imath}$

$T = k.OG \Rightarrow (\vec{T} = - k.OG.\vec{\imath})$ avec $OG = x$

$\Rightarrow 0.\vec{\imath} + 0.\vec{\imath} - k.OG.\vec{\imath} = m.\ddot{x}.\vec{\imath}$

$0 + 0 - k.x = m.\ddot{x} \Rightarrow \boldsymbol{\ddot{x} + \frac{k}{m}.x = 0}$ ----⟶ ***0,25 pt***

2.1) la pulsation propre ω_0 la période propre T_0

$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \Longrightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{10}{0,1}} = 10$ rad.s^{-1} ⟶ ***0,5 pt***

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Longrightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{0,1}{10}} = 0,63$ s ⟶ ***0,5 pt***

2.2) l'amplitude X_m et la phase φ à l'origine du à l'instant t = 0 on a :

$$\left.\begin{array}{l} \bullet\ X_m\cos\varphi = x_0 \Rightarrow X_m = \frac{x_0}{\cos\varphi} > 0 \\ \bullet\ -\omega_0 X_m \sin\varphi = v_{ox} = 0 \\ \Rightarrow \sin\varphi = 0 \Rightarrow (\varphi = 0 \text{ ou } \varphi = \pi) \\ \text{donc : } (\varphi = \pi) \text{ avec } X_m = \frac{x_0}{\cos(\pi)} > 0 \\ X_m = \frac{-0,03}{-1} = 0,3 \text{ m} \end{array}\right\} \boldsymbol{0,5\ pt}$$

x(t) = 0,03cos(10.t + π) --------------⟶ ***0,25 pt***

2.3) l'expression de $v_x(t)$ et V_m

$v_x(t) = - 0,3\sin(10.t + \pi)$ --------------⟶ ***0,25 pt***

$v_x(t) = 0,3\sin(10.t)$

$V_m = \omega_0 X_m = 0,3$ m.s^{-1}

$\boldsymbol{V_m = 0,3}$ **m.s^{-1}** ---------------------------⟶ ***0,25 pt***

3.1) énergie mécanique $E_m(0)$ à t = 0

$E_m = \frac{1}{2} m.v_0^2 + \frac{1}{2} k.x_0^2$ $(v_{ox} = 0)$

$E_m = \frac{1}{2} k.x_0^2$ -----------------------------⟶ ***0,5 pt***

$E_m = \frac{1}{2} \times 10 \times (0,03)^2 = 4,5.10^{-3}$ J

$\boldsymbol{E_m = 4,5.10^{-3}}$ **J** ---------------------------⟶ ***0,25 pt***

3.2) la vitesse maximale de S

$E_m = \frac{1}{2} m.V_m^2$

$V_m = \sqrt{\frac{2.E_m}{m}}$ ------------------------------⟶ ***0,5 pt***

$V_m = \sqrt{\frac{2 \times 4,5.10^{-3}}{0,1}}$

$\boldsymbol{V_m = 0,3}$ ***m.s^{-1}*** ------------------------------⟶ ***0,25 pt***

Ce résultat est conforme

à la question (2.3) -----------------------⟶ ***02,5 pt***