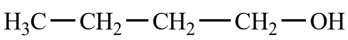
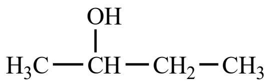
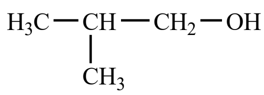
Exercice 1 :

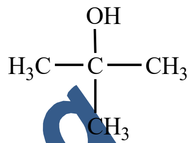
A. Etude préliminaire :

1. La fonction chimique de A : A est un alcool car il est issu de l'hydratation d'un alcène. **(0,5 pt)**
2. Formule brute de A : Formule générale : $C_nH_{2n+2}O \rightarrow \frac{M}{100} = \frac{16}{\%(O)} \rightarrow M = \frac{1600}{\%(O)} = 74\ g.mol^{-1} \rightarrow$ $14n + 18 = 74 \rightarrow n = 4 \rightarrow C_4H_{10}O$ **(1 pt)**
3. F.S.D. possibles de A : **(1 pt)**


butanol

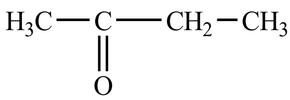

butan-2-ol


2-méthylpropanol

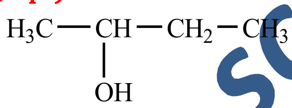

2-méthylpropan-2-ol

B. Première méthode :

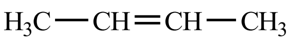
1. F.S.D. et nom de B : B réagit avec la D.N.P.H. mais ne réagit pas avec le réactif de Schiff, donc B est une cétone de formule semi-développée : **(1 pt)**

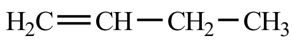

butanone

2. F.S.D. et noms de A et D : comme B est une cétone A est un alcool secondaire de formule semi-développée: **(0,5 pt)**


butan-2ol

Formules semi-développées pour D : **(0,5 pt)**


but-2-ène


butène

3. Equation d'oxydation : $Cr_2O_7^{2-} + 8\,H^+ + 3\,C_4H_{10}O \rightarrow 2\,C_r^{3+} + 7\,H_2O + 3\,C_4H_8O$ **(1 pt)**
4. Masse de dichromate de potassium :
Soient n_1 et m_1 le nombre de mole et la masse de dichromate de potassium
D'après l'équation : $\frac{n_1}{1} = \frac{n(A)}{3} = \frac{m(A)}{3M(A)} \rightarrow \frac{m_1}{M_1} = \frac{m(A)}{3M(A)} \rightarrow m_1 = \frac{m(A)xM_1}{3M(A)} = \frac{2x292}{3x74} = 2{,}63\ g$ **(0,75 pt)**

C. Deuxième méthode :

1. La réaction est lente, limitée et athermique. **(0,75 pt)**
2.

a- Pourcentage de A estérifié :

$n_0^A = \frac{m(A)}{M(A)} = \frac{14{,}8}{74} = 0{,}2$ mol et $n_0^{ac} = 0{,}2$ mol ; on a donc un mélange équimolaire.

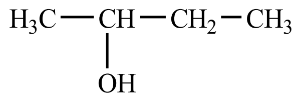
On sait que : $n_{estérifié}^{A} = n_{esterifié}^{acide}$ or $n_{estérifié}^{acide} = n_0^{acide} - n_{restant}^{acide}$

L'acide restant est dosé par NaOH, à l'équivalence : $n_{restant}^{acide} = n_b = C_bV_b$

Donc $n_{estérifié}^{A} = n_0^{ac} - C_bV_b = 0{,}2 - 2x0{,}04 = 0{,}12\ mol \rightarrow m_{estérifié}^{A} = 0{,}12x74 = 8{,}88\ g$

$\%(A) = \frac{m_{estérifié}^{A}}{m(A)}x100 = \frac{8{,}88x100}{14{,}8} = 60\%$ **(0,5 pt)**

b- On sait que la limite d'estérification est de 60 % donc le composé A est un alcool secondaire de formule semi-développée : **(0,5 pt)**



butan-2ol

Exercice 2 :

1. Détermination graphique de l'amplitude et de la période : $X_m = 2\ cm\ et\ T = 0{,}4\ s$ **(1 pt)**
2. La pulsation et la fréquence : $w = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0{,}4} = 5\pi\ rad.s^{-2} et\ f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0{,}4} = 2{,}5\ hz$ **(1pt)**
3. Equation horaire :

$$\text{à } t = 0\ ;\ x_0 = 1\ cm\ \rightarrow cos\varphi = \frac{1}{2} \rightarrow \varphi = \pm\frac{\pi}{3}\ or\ v_0 < 0 \rightarrow sin\varphi\ > 0;\ \varphi = \frac{\pi}{3}\ rad$$

$x = 2\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right) en\ cm$ **(1 pt)**

4. Expressions de la vitesse et de l'accélération :

$v = -10\pi\sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right)\ en\ cm.s^{-1}\ et\ a = -50\pi^2\cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right)\ en\ cm.s^{-2}$ **(1 pt)**

5. Graphiquement : $t = 0{,}2\ s$ **(0,5 pt)**
6. Position du mobile pour une vitesse max : $v^2 = w^2(X_m^2 - x^2)\ la\ vitesse\ est\ max\ si\ x = 0\ cm$ **(0,5 pt)**
7. $v = w\sqrt{X_m^2 - x^2} = 5\pi\sqrt{2^2 + (0{,}5)^2} = 32\ cm.s^{-1}$ **(0,5 pt)**
8. Distance parcourue en 4 périodes : $d = 16X_m = 16x2 = 32\ cm$ **(0,5 pt)**

Exercice 3 :

1. Equation cartésienne de la trajectoire : $y = -\frac{5}{4}x^2 + 2x$, elle est parabolique **(1 pt)**
2. Expression du vecteur-vitesse et sa norme :

$$\vec{v}\begin{cases} v_x = \frac{dx}{dt} = 2 \\ v_y = \frac{dy}{dt} = -10t + 4 \end{cases} => \vec{v} = 2\vec{\imath} + (-10t + 4)\vec{\jmath}\ \text{et}\ \|\vec{v}\| = \sqrt{(2)^2 + (-10t + 4)^2} m/s$$ **(1 pt)**

3. Détermination de la norme du vecteur-vitesse du mobile :
   a- Lorsqu'il passe par le sommet de la trajectoire : au sommet de la trajectoire $v_y = 0 \rightarrow -10t + 4 = 0 \rightarrow t = \frac{2}{5}s \rightarrow v\left(t = \frac{2}{5}\right) = 2$ m/s **(0,5 pt)**
   b- A la date t = 5 s : $v(t = 5) = \sqrt{(2)^2 + (-10x5 + 4)^2} = 46\ m/s$ **(0,5 pt)**
   c- Lorsque le mobile rencontre y = 0 :

$-5t^2 + 4t = 0 \rightarrow t = \frac{4}{5}s \rightarrow v = \sqrt{(2)^2 + \left(-10x\frac{4}{5} + 4\right)^2} = 4{,}47\ m/s$ **(0,5 pt)**

4. Expression du vecteur-accélération :

$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} \rightarrow \vec{a}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -10 \end{cases} \rightarrow \vec{a} = -10\vec{\jmath}\ et\ \|\vec{a}\| = 10\ m/s^2$ **(1 pt)**

5. Composantes du an et at de l'accélération :
   - $a_t = \frac{dv}{dt} = \frac{2(-10)(-10t+4)}{2\sqrt{4+(-10t+4)^2}} = \frac{-10(-10t+4)}{\sqrt{4+(-10t+4)^2}}\ pour\ t = 5\ s \rightarrow\ a_t = 9{,}99\ m/s^2$ **(0,5 pt)**
   - $a_n = \sqrt{a^2 - a_t^2} = \sqrt{10^2 - (9{,}99)^2} = 0{,}447\ m/s^2$ **(0,5 pt)**
   - $a_n = \frac{v^2}{R} \rightarrow R = \frac{v^2}{a_n} = \frac{(46)^2}{0{,}447} = 4734\ m$ **(0,5 pt)**