PC SERIE D

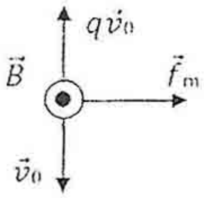
EXERCICE 2

1.

1.1. Système : ion Cl

Le référentiel du laboratoire supposé galiléen

1,25 Forces : $\vec{F_m} = 2.(\vec{v} \wedge \vec{B})$ *force magnétique*



$\vec{B}$ est sortant

1,25 $q\vec{v}$, $\vec{B}$ et $\vec{f}_m$ forment un trièdre direct.

1.2. TCI : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

$\Rightarrow \vec{a} = \dfrac{q}{m}(\vec{v} \wedge \vec{B})$

Dans la base de Frenet $(\vec{n}, \vec{\tau})$ associée au mvt, on

0,25 a : $\vec{v} = v\vec{\tau}$ or $\vec{a} \perp \vec{v} \Rightarrow \vec{a} \perp \vec{\tau} \Rightarrow \vec{a} = a\vec{n}$

0,25 or $\vec{a} = a_n\vec{n} + a_t\vec{\tau} \Rightarrow \begin{cases} a_t = 0 \ (1) \\ a_n = a = \dfrac{|q|vB}{m} \ (2) \end{cases}$

0,25 (1): $\dfrac{dv}{dt} = 0 \Rightarrow v = cst = v_0$ *mvt uniforme.*

0,25 (2) $\Rightarrow \dfrac{v_0^2}{\rho} = \dfrac{|q|v_0B}{m} \Rightarrow \rho = \dfrac{mv_0}{|q|B} = cst = R$

0,25 $\Rightarrow$ *mvt ciculaire.*

On a $R = \dfrac{mv_0}{eB}$

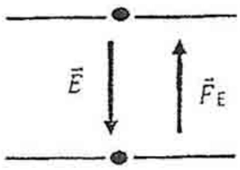
0,25 1.3. $v_t = 5.10^4$ m/s car le mouvement est uniforme

2.

2.1. Force : $\vec{F_e} = q.\vec{E}$ *force électrique*

0,25

0,25



2.2. Appliquons le T.C.I : $m\vec{a} = 2e\vec{E}$;

0,25 $\vec{a} = -e\vec{E}/m$

0,25 A t = 0s ; $\vec{v}_0(v_{0x}=v_0 ; v_{0y}=0)$;

0,25 $\vec{OG}_0(x_0=0 ; y_0=R)$

0,25 A t = 0; $\vec{a}(a_x=0 ; a_y=\frac{-eE}{m})$;

0,25 $\vec{v}(v_x=v_0 ; v_y=\frac{-eE}{m}t)$;

0,25 $\vec{OG}(x=v_0t ; y=\frac{-eE}{2m}t^2+R)$

0,25 2.3. $t=x/v_0 \rightarrow y=\frac{-eE}{2m.v_0^2}.x^2+R$

0,25 2.4. En D : x=R et y=0

$2eE / (2mv_0^2).R^2 + R = 0$

0,25

0,25 $E = 2mv_0^2/(eR) = 9\,987$ V/m.

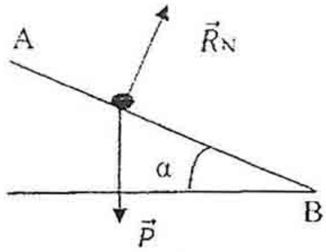
EXERCICE 1

1.

1.1. système : le boulet

0,25 Référentiel : T.S.G

Forces : $\vec{P}$ et $\vec{R}$



0,25

0,25

0,25 1.2. Appliquons le T.C.I : $m\vec{a} = \sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} + \vec{R}$ (1)

(1) sur AB : ma = mg.sin∝ ⇒ a = g.sin ∝ = 5 m/s²

0,25 a constante et

0,25 $\vec{a}.\vec{v} > 0$ le mouvement est rectiligne uniformément accéléré.

0,25 1.3. $\begin{cases} 0{,}5mv_B^2 = mgh \\ v_B = \sqrt{2gh} \end{cases}$

0,25 1.4. $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$ le mouvement de boulet est rectiligne et uniforme

2.

2.1. Système : Palet

Referentiel : T.S.G

Bilan des forces : $\vec{P} = m\vec{g}$

T.C.I : $\vec{a} = \vec{g}$

0,25 $\vec{g}(g_x=0 ; g_z=-g) \Rightarrow \vec{a}(a_x=0 ; a_z=-g)$.

0,25 A t=0s: $\vec{v}_B(v_{Bx}=v_B ; v_{Bz}=0)$; $\vec{OM}_0$ ($x_0=0$, $Z_0=0$).

0,25

0,25 A t≠0s : $\vec{v}(v_x=v_B ; v_z=-gt)$

0,25 $\Rightarrow \vec{OM} = (x=v_0t ; Z=-0{,}5gt^2)$

0,25 2.2. $t=x/v_B \Rightarrow y=\frac{-g}{2.v_0^2}x^2$

2.3.

0,25 2.3.1 Au sol $Z_c = -H = -0.5gt_c^2$

0,25 $t_c = \sqrt{\frac{2H}{g}} = 0.5$s

0,25 2.3.2. $x_c = v_0t_c$ $v_0 = x_c / t_c = 4$ m/s

0,25 $v_0 = v_B$ movement uniforme

0,25 2.3.3. $v_0 = v_B = \sqrt{2gh}$ $h = v_B^2 / 2g = 0.8$m

0,25

EXERCICE 3

1.

0,25 1.1. $pH = 14 + \log C_2 \Rightarrow C_B = 10^{pH-14} = 10^{-3}$
0,25 mol/L

0,25 1.2. $NaOH \rightarrow Na^{+} + OH^{-}$
0,25 $KOH \rightarrow K^{+} + OH^{-}$

0,25 1.3. Ions en solution : Na^{+}, OH^{-}, K^{+}, H_3O^{+}

0,25x2 $[K^{+}] = C_1V_1/V_T = 6.67.10^{-3}$ mol/L

0,25x2 $[Na^{+}] = C_2V_2/V_T = 3.33.10^{-4}$ mol/L

0,25x2 $[OH^{-}] = [Na^{+}] + [K^{+}] = 7.10^{-3}$ mol/L

0,25x2 A 25°C on a $[H_3O^{+}] = 10^{-14} / 7.10^{-3} = 1,43.10^{-12}$ mol/L

0,25 1.4. $pH = -\log [H_3O^{+}] = 11.84$

2.

0,25 2.1. $n_a = C_a.V_a = 1.6.10^{-2}$ mol
0,25 $n_b = C_b.V_b = 10^{-2}$ mol

0,25 2.2. $n_a > n_b$ solution acide

0,25 2.3. $n(H_3O^{+})_{rest} = n(H_3O^{+})_i - n(HO^{-})_{intr} = 6.10^{-3}$ mol

0,25 2.4. $pH = -\log[H_3O^{+}] = -\log(n/V) = 2,22$
0,25

EXERCICE 4

1.

0,25 1.1. $CH_3-C(CH_3) = CH_2$

0,25 1.2. A : $CH_3 - C(CH_3)(OH) - CH_3$ 2-méthylpropan-2-ol
0,25

0,25 B : $CH_3 - HC(CH_3) - CH_2-OH$ 2-méthylpropan-1-ol
0,25

0,25 C: $CH_3 - HC(CH_3) - CHO$ 2-méthylpropanal
0,25

0,25 2. A est l'alcool majoritaire car A est l'alcool de classe la plus élevée.

3.

0,25 3.1. D : $CH_3 - HC(CH_3) - COOH$
0,25 Acide 2-méthylpropanoique.

3.2. Equation-bilan

0,25 $Cr_2O_7^{2-} + 14H^{+} + 6e^{-} \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$
0,25 $(C_4H_8O + H_2O \rightarrow C_4H_8O_2 + 2H^{+} + 2e^{-}) * 3$ (Accepté B en C)

0,25 $3C_4H_8O + Cr_2O_7^{2-} + 8H^{+} \rightarrow 3C_4H_8O_2 + 2Cr^{3+} + 4H_2O$

ou

L'ajout de $8H_2O$ donne:
$3\ C_4H_8O + Cr_2O_7^{2-} + 8H_3O^{+} \rightarrow 3C_4H_8O_2 + 2Cr^{3+} + 12H_2O$

4.

4.1. $CH_3-HC(CH_3)-COOH + CH_3-CH_2-OH \rightleftarrows$
0,25
$CH_3-HC(CH_3)-COO-CH_2-CH_3 + H_2O$

0,25 4.2. Limitée, lente et athermique.

0,25 4.3. E: 2-méthylpropanoate d'éthyle

0,25 4.4. $n_1 = n_2$ $m_1 = m_2.M_1/M_2 = 19,13$ g
0,25

0,25 4.5. $\rho = \frac{m_{est)produit}}{m_{est)theorique}}$
0,25 $m = \rho.\ m_{est)theorique} = 17{,}1g \simeq 17g$