BAC BLANC RÉGIONAL

SESSION MARS 2026

Coefficient : 4

DURÉE : 3 H

PHYSIQUE - CHIMIE

SERIE: D

Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4 ; 3/4 et 4/4.

EXERCICE 1 (5 points)

CHIMIE (3 points)

A- Le produit ionique K_e de l'eau pure à 60° C est 10^{-13}.

1- Le pH de l'eau pure à cette température est :
- a- pH = 6,5 ;
- b- pH = 7 ;
- c- pH = 7,5 .

2- La concentration en ions hydronium de cette eau pure est :
- a- $[H_3O^+] = 10^{-7}$ mol/L;
- b- $[H_3O^+] = 3{,}16.10^{-8}$ mol/L;
- c- $[H_3O^+] = 3{,}16.10^{-7}$ mol/L.

3- La concentration en ions hydroxyde de cette eau pure est :
- a- $[OH^-] = 10^{-7}$ mol/L ;
- b- $[OH^-] = 3{,}16.10^{-7}$ mol/L ;
- c- $[OH^-] = 3{,}16.10^{-8}$ mol/L.

Recopie le numéro de chaque proposition, suivi de la lettre correspondant à la bonne option.

B- Recopie le numéro de chacune des affirmations ci-dessous, suivi de la lettre V si la proposition est vraie ou de F si elle est fausse.

1- Une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire $C = 10^{-3}$ mol/L a un pH =3,2 à 25° C.

2- L'équation-bilan de la réaction de l'acide nitrique avec l'eau est : $HNO_3 + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + NO_3^-$

3- Une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C = 10^{-2}$ mol/L à 25° C a un pH =12.

C-

1- Cite deux propriétés de l'eau.

2- Donne l'utilité domestique :
- a. D'un acide fort
- b. D'une base forte.

3. Cite deux bases faibles dans l'eau.

4. Écris l'équation – bilan de la réaction d'un faible noté AH avec l'eau.

PHYSIQUE (2 points)

A. L'équation horaire du mouvement d'un oscillateur mécanique constitué d'un solide de masse m et d'un ressort de constante de raideur k est : $x = 3.10^{-2} \cos(20t + \frac{\pi}{4})$ avec x en mètre (m) et t en seconde(s).

1- La pulsation propre de l'oscillateur mécanique est :

a) $\omega_0 = 3.10^{-2}$ rad/s; b) $\omega_0 = 20$ rad/s; c) $\omega_0 = 0{,}785$ rad/s.

2- L'amplitude de l'oscillateur mécanique est :

a) $X_m = 3.10^{-2}$ m; b) $X_m = 20$ m; c) $X_m = 0{,}785$ m.

3- La période propre de l'oscillateur mécanique est :

a) $T_0 = 0{,}314$ s ; b) $T_0 = 314$ s ; c) $T_0 = 31{,}4$ s.

4- La fréquence propre de l'oscillateur mécanique est :

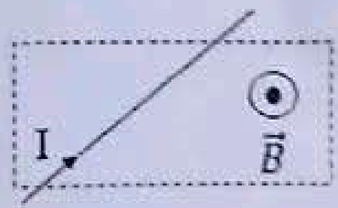
a) $N_0 = 318$ Hz ; b) $N_0 = 31{,}80$ Hz ; c) $N_0 = 3{,}18$ Hz.

Recopie le numéro de chacune des propositions, suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

B.

1- Énonce la loi de Laplace.

2- Reproduis le schéma ci-contre puis représente la force de Laplace $\vec{F}$ qui s'exerce sur le conducteur placé dans un champ magnétique $\vec{B}$ et traversé par un courant électrique d'intensité I.



EXERCICE 2 (5 points)

Pour vérifier leurs acquis, un professeur de Physique-Chimie d'une classe de Terminale D, propose un exercice de Chimie à ses élèves. L'objectif de cet exercice est de déterminer la formule semi-développée et le nom d'un ester A de formule générale $C_nH_{2n}O_2$ contenant 62,1% en masse de carbone.

La réaction d'hydrolyse de cet ester donne deux composés B et C :

- B est un acide carboxylique dont une masse m_B contient une quantité de matière n_B ;
- L'oxydation ménagée du composé C conduit à un composé D qui donne un précipité jaune avec la D.N.P.H mais est sans action sur le réactif de Tollens.

<u>Données</u> : *Masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : M(H) = 1 ; M(C) = 12 ; M(O) =16 ; $m_B = 1{,}5$ g et $n_B = 2{,}5.10^{-2}$ mol.*

Un élève de cette classe te sollicite pour l'aider à résoudre cet exercice.

1- Donne les caractéristiques de la réaction d'hydrolyse d'un ester.

2- Montre que :

2.1- le composé B contient deux (02) atomes de carbone ;

2.2- l'ester A contient six (06) atomes de carbone.

3- Écris :

3.1- la formule semi-développée et le nom du composé B;

3.2- la formule semi-développée et le nom du composé C en justifiant ta réponse ;

3.3- la formule semi-développée et le nom du composé D.

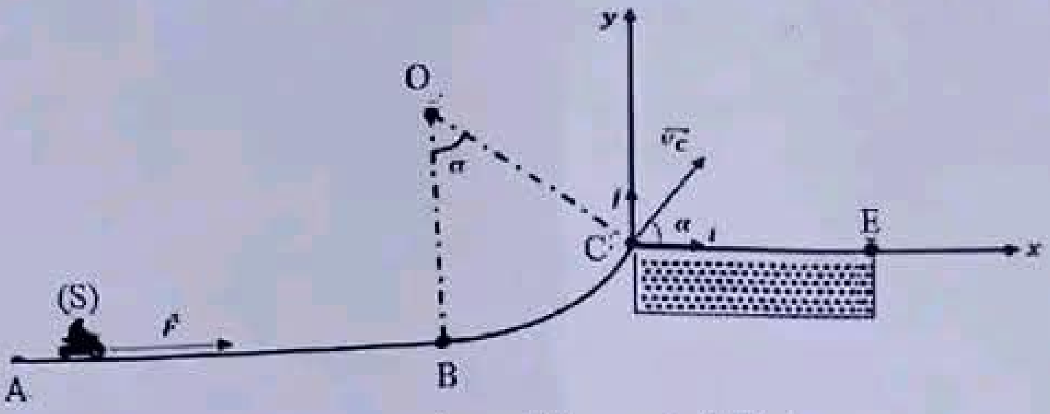
4- Déduis la formule semi-développée et le nom de l'ester A.

EXERCICE 3 (5 points)

À l'occasion d'une journée sportive organisée par la mairie de YOPOUGON, tes camarades de classe et toi assistez à une compétition de motocross. Pour son échauffement, un motocycliste parcourt une piste dont le profil est représenté sur la figure ci-dessous.

La piste comporte trois (03) portions :

- la portion AB est rectiligne, horizontale et de longueur L ;
- la portion BC est lisse, circulaire, de rayon r et d'angle au centre α ;
- la portion (C,x) est rectiligne et munie d'un bassin CE rempli de boue.



L'ensemble {moto + motocycliste} est assimilé à un solide ponctuel (S) de masse m.
L'ensemble démarre sans vitesse initiale du point A et atteint le point B avec une vitesse $\vec{v}_B$. Sur le parcours AB, les forces de frottement appliquées à (S) sont équivalentes à une force unique $\vec{f}$ constante, opposée à chaque instant au vecteur-vitesse de (S).
Arrivé au point B, le motocycliste débraye (il n'y a plus de force motrice). (S) atteint le point C avec une vitesse $\vec{v}_C$.
Après le point C, (S) effectue un vol curviligne et redescend sur la piste (C,x) en un point I.
Les frottements de l'air sont négligés sur tout le parcours.

__Données__ : $g = 10\ m.s^{-2}$; $m = 150\ kg$; $v_B = 13\ m.s^{-1}$; $AB = L = 25\ m$; $CE = 12,5\ m$;

$f = 33\ N$ et $\alpha = 45°$; $v_C = 12\ m.s^{-1}$.

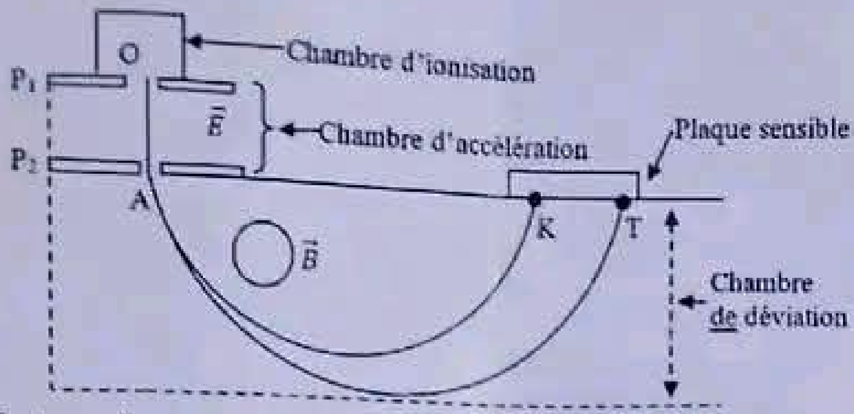
L'un de tes camarades soutient que le solide (S) tombe dans le bassin de boue tandis qu'un autre soutient le contraire.

Tu es sollicité(e) pour les départager.

1- Représente qualitativement les forces appliquées à (S) entre :
 1.1- A et B ;
 1.2- B et C.
2- Exprime :
 2.1- la valeur F de la force motrice développée par la moto en fonction de m, v_B, L et f ;
 2.2- l'accélération a_x du mouvement sur AB en fonction de v_B et L ;
 2.3- le rayon r de la partie circulaire de la piste en fonction de v_C, v_B, g et α.
3- Détermine dans le repère orthonormé $(C, \vec{i}, \vec{j})$:
 3.1- les équations horaires x(t) et y(t) du mouvement de (S) ;
 3.2- l'équation cartésienne de la trajectoire de (S) ;
 3.3- les coordonnées du point I.
4- Dis en justifiant lequel de tes amis a raison.

EXERCICE 4 (5 points)

Pendant la préparation de l'examen blanc régional 2026, ton voisin de classe te propose de traiter un sujet qu'il a trouvé dans des annales de Physique–Chimie.
Le sujet se présente comme suit :
L'uranium naturel est essentiellement composé de deux isotopes : l'uranium 235 et l'uranium X. On veut déterminer le nombre de masse X du second isotope. Pour cela on sépare les deux isotopes de l'uranium à l'aide d'un spectromètre de masse représenté ci-dessous.



Les ions ${}^{235}_{92}U^+$ et ${}^{X}_{92}U^+$ de masse respective m_1 et m_2 sont produits dans une chambre d'ionisation. Ils arrivent avec une vitesse négligeable en O, l'entrée de la chambre d'accélération située entre deux plaques P_1 et P_2 soumises à une tension électrique $U = V_{P1} - V_{P2}$.
À la sortie de la chambre d'accélération en A, les ions pénètrent dans la chambre de déviation où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ perpendiculaire au plan de la figure. Ils sont à la fin recueillis sur une plaque sensible. La distance entre les points d'impact K et T de recueil des deux isotopes sur la plaque sensible est d. K est le point d'impact de l'ion ${}^{235}_{92}U^+$

Données :

- *$B = 0,2$ T, $U = 8000$ V*
- *charge élémentaire : $e = 1,6.10^{-19}$ C ;*
- *unité de masse atomique : $1u = 1,66.10^{-27}$ kg ;*
- *masse d'un ion ${}^{235}_{92}U^+$: $m_1 = 235$ u ;*
- *masse d'un ion ${}^{X}_{92}U^+$: $m_2 = X$ u ;*
- *la distance $d = 12,6$ mm.*

Ton voisin de classe éprouve des difficultés. Il te sollicite pour l'aider

1- Représente qualitativement sur un schéma :
 1.1- le champ électrique $\vec{E}$ entre les plaques P_1 et P_2 ;
 1.2- le champ magnétique $\vec{B}$ pour que les ions soient déviés vers la plaque sensible.
2- Exprime :
 2.1- la valeur v_1 de la vitesse des ions ${}^{235}_{92}U^+$ en fonction de e, U et m_1;
 2.2- la valeur v_2 de la vitesse des ions ${}^{X}_{92}U^+$ en fonction de e, U et m_2.
3- Montre que :
 3.1- le mouvement des ions dans le champ magnétique est circulaire et uniforme ;
 3.2- le rayon R_1 de la trajectoire des ions ${}^{235}_{92}U^+$ a pour expression $R_1 = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2m_1U}{e}}$;
 3.3- $\frac{R_2}{R_1} = \sqrt{\frac{X}{235}}$;
 3.4- $d = 2R_1\left(\frac{R_2}{R_1} - 1\right)$.
4- Détermine :
 4.1-la valeur de R_1 ;
 4.2-le nombre de masse X du second isotope.

Corrections

Exercice 1

CHIMIE

A°) 1- à 60°C, $Ke = 10^{-14}$, nous sommes dans de L'eau pure donc $[H_3O^+] = [OH^-]$, $Ke = [H_3O^+] \times [OH^-]$

$$Ke = ([H_3O^+])^2 \Rightarrow [H_3O^+] = \sqrt{Ke}$$
$$= \sqrt{10^{-13}} = 3{,}16.10^{-7} mol/L$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = 6{,}5$$

1-a

2- $[H_3O^+] = 10^{-6{,}5} = 3{,}16.10^{-7} mol/L$

2-c

3- $[H_3O^+] = [OH^-] = 3{,}16.10^{-7} mol/L$

3-b

B°) 1°) HCl est acide fort de concentration $C = 10^{-3} mol/L$ et $pH = 3{,}2$

$$pH = -\log C = -\log 10^{-3} = 3 \neq 3{,}2$$

1-F

2°) $HNO_3 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + NO_3^-$

2-F

3°) NaOH est une base forte donc $pH = 14 + \log C = 14 + \log 10^{-2} = 12$

3-V

C°) 1°) Les propriétés de L'eau

L'eau est ionisante et polorisée.

2°) a- les acides forts sont utilisés pour enlever les taches du W.C

b- les bases fortes sont utilisées pour deboucher les canalisations.

3°) ~~deux acides bases fortes~~

3°) Deux bases faibles

CH_3-COO^- : ion ethanoate

NH_3 : ammoniac.

4°) $AH + H_3O^+ \rightleftarrows A^- + H_3O^+$

PHYSIQUES

A°) $x(t) = 3.10^{-2} \cos(20t + \pi/4)$ or $x(t) = X_m \cos(\omega t + \varphi)$

1°) $\omega_0 = 20\ rad/s$

1-b

2°) $X_m = 3.10^{-2} m$

2-a

3°) $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = \frac{2\pi}{20} = 0,314 s$

3-a

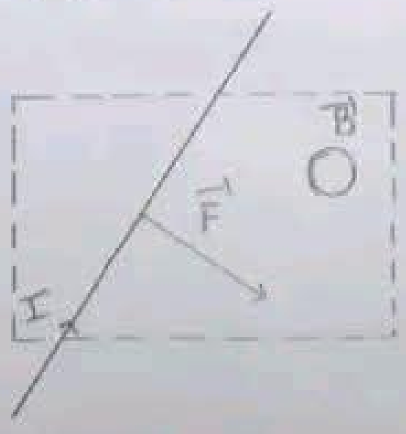
4°) $N_0 = \frac{1}{T_0} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{20}{2\pi} = 3,18 Hz$

4-C

B°) 1- Loi de laplace

Un conducteur rectiligne de longueur ℓ, parcouru par un courant electrique constant d'intensité I, placé dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$, est soumis à une force $\vec{F}$ appelée force de LAPLACE d'expression : $\vec{F} = I\vec{\ell} \wedge \vec{B}$.

2°)



Exercice 2

1°) La reaction est Lente, limitée et athermique.

2°) 2-1- B est un acide Carboxylique de formule brute $C_nH_{2n}O_2$ donc sa formule brute est $M_B = 14n + 32$

* Determinons M_B

$$n_B = \frac{m_B}{M_B} \Rightarrow M_B = \frac{m_B}{n_B} = \frac{1{,}5}{2{,}5.10^{-2}} = 60\,g/mol.$$

* Determinons n

$$14n + 32 = 60 \Rightarrow n = \frac{60-32}{14} = 2$$

Alors le composé B contient deux (2) atomes de Carbones d'où la formule $C_2H_4O_2$

2-2- determinons le nombre de Carbone de L'ester A.

$$\frac{M_A}{100} = \frac{12n}{\%C} \Leftrightarrow \frac{14n+32}{100} = \frac{12n}{62{,}1}$$

$$869{,}4n + 1987{,}2 = 1200n$$

$$1200n - 869{,}4n = 1987{,}2$$

$$n = \frac{1987{,}2}{1200 - 869{,}4} = 6$$

donc le composé A Contient 6 atomes de carbones, d'où la formule $C_6H_{12}O_2$

3°) 3-1°) $CH_3-C(=O)-OH$: Acide éthanoïque

3-2°) L'oxydation menagée du composé C conduit à un composé D qui donne un précipité Jaune avec la DNPH, mais est sans action sur le reactif de tollens. D est une Cetone alors le composé C est un alcool secondaire à 4 atomes de Carbone de formule $C_4H_{10}O$

$CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$: butan-2-ol.

3-3°) $CH_3-CH_2-C(=O)-CH_3$: butanone ou butan-2-one

4°) $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$: ethanoate d'isopropyle

ou

ethanoate de methylpropyle

(4)

Exercice 3

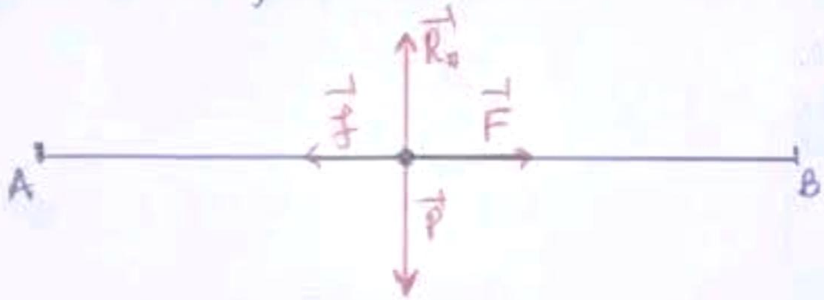
1°) 1-1- Entre A et B

Système : Solide Ponctuel (S)

Referentiel : Terrestre supposé galiléen

Bilan des forces : - le poids $\vec{P}$ du solide (S)

- la reaction normale $\vec{R}_n$ du support
- les forces de frottement $\vec{f}$
- la force motrice $\vec{F}$



1-2- Entre B et C

Système : Solide Ponctuel (S).

Referentiel : Terrestre supposé galiléen

Bilan des forces : - le poids $\vec{P}$ du solide

- la reaction $\vec{R}$ du support.

2°) 2-1- Expression de F

Appliquons le théorème de l'energie cinétique sur AB

$$\Delta E_{C_{A\to B}} = \sum W(\vec{F}_{ext})_{A\to B}$$

$$E_{C_B} - E_{C_A} = W(\vec{F}) + W(\vec{R}_n) + W(\vec{P}) + W(\vec{f})$$

$E_{C_B} = \frac{1}{2} m V_B^2$; $E_{C_A} = 0\,J$ car $V_A = 0$; $W(\vec{P}) = 0\,J$ car $\vec{P} \perp \vec{AB}$

$W(\vec{R}_n) = 0$ car $\vec{R}_n \perp \vec{AB}$; $W(\vec{F}) = F \times AB = F \times L$; $W(\vec{f}) = -f \times L$

$$\frac{1}{2} m V_B^2 = F \times L - f \times L$$

$$F \times L = \frac{m V_B^2}{2} + f \times L$$

$$\boxed{F = \frac{m V_B^2}{2L} + f}$$

2-2- <u>L'accéleration a_x sur AB en fonction de V_B et L</u>

Appliquons le théorème du centre d'inertie

$$\sum \vec{f}_{ext} = m\vec{a}_x$$

$$\vec{R}_n + \vec{P} + \vec{f} + \vec{F} = m\vec{a}_x$$

<u>projetons sur L'axe (AB)</u>

$$-f + F = m a_x \quad \text{or } F = \frac{m V_B^2}{2L} + f$$

$$-f + \frac{m V_B^2}{2L} + f = m a_x$$

$$m a_x = \frac{m V_B^2}{2L}$$

$$\boxed{a_x = \frac{V_B^2}{2L}}$$

2-3- <u>Determinons r en fonction de V_C, V_B, g et α sur (BC)</u>

Appliquons le théorème de l'energie cinétique

$$\Delta E_{C_{B\to C}} = \sum W(\vec{F}_{ext})_{B\to C}$$

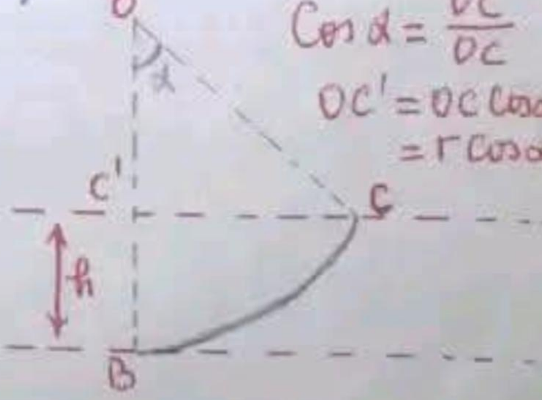
$$E_{C_C} - E_{C_B} = W(\vec{R}_n) + W(\vec{P})$$

$W(\vec{R}) = 0$ car $\vec{R} \perp \vec{BC}$

$W(\vec{P}) = -mgh$ or $h = C'B = OB - OC'$

$= r - r\cos\alpha$

$= r(1 - \cos\alpha)$



$\cos\alpha = \frac{OC'}{OC}$

$OC' = OC\cos\alpha$

$= r\cos\alpha$

$$\frac{1}{2}mV_C^2 - \frac{1}{2}mV_B^2 = -mgr(1-\cos\alpha)$$

$$V_C^2 - V_B^2 = -2gr(1-\cos\alpha)$$

$$2gr(1-\cos\alpha) = V_B^2 - V_C^2$$

$$\boxed{r = \frac{V_B^2 - V_C^2}{2g(1-\cos\alpha)}}$$

3°) Determinons dans le repère $(C, \vec{i}, \vec{j})$

3-1- Equations horaires $x(t)$ et $y(t)$

Système : le solide (S)

Referentiel : Terrestre supposé galiléen

Bilan des forces : le poids $\vec{P}$ du solide

Appliquons le theoreme du centre d'inertie

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} = m\vec{a}$$

$$m\vec{g} = m\vec{a}$$

$$\vec{a} = \vec{g} = \vec{cste}$$

à t = 0s

$$\vec{a}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \qquad \vec{V_0}\begin{cases} V_{0x} = V_C\cos\alpha \\ V_{0y} = V_C\sin\alpha \end{cases} \qquad \vec{CG_0}\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases}$$

à t ≠ 0s

$$\vec{V_C}\begin{cases} V_x = V_C\cos\alpha \\ V_y = -gt + V_C\sin\alpha \end{cases} \qquad \vec{CG}\begin{cases} x(t) = (V_C\cos\alpha)t \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (V_C\sin\alpha)t \end{cases}$$

3-2- Equation Carteriènne

On a : $x = (V_C\cos\alpha)t \Rightarrow t = \frac{x}{V_C\cos\alpha}$

$$y(t) = -\frac{1}{2}g\left(\frac{x}{V_C\cos\alpha}\right)^2 + V_C\sin\alpha \times \frac{x}{V_C\cos\alpha}$$

$$\boxed{y(t) = -\frac{g}{2V_C^2\cos^2\alpha}x^2 + x\tan\alpha}$$

3-3- Coordonnées de I

en I $\begin{cases} x_I = CI \\ y_I = 0 \end{cases}$

$$y_I = 0 \Leftrightarrow -\frac{g}{2V_C^2\cos^2\alpha}x_I^2 + x_I\tan\alpha = 0$$

$$\Leftrightarrow x_I\left(-\frac{g}{2V_C^2\cos^2\alpha}x_I + \tan\alpha\right) = 0$$

$$\Leftrightarrow x_I = 0 \text{ ou } -\frac{g}{2V_C^2\cos^2\alpha}x_I = -\tan\alpha$$

$$x_I = \frac{\tan\alpha}{\frac{g}{2V_C^2\cos^2\alpha}}$$

$$x_I = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} \times \frac{2V_C^2\cos^2\alpha}{g}$$

$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha\cos\alpha$.

$$x_I = \frac{2V_C^2\sin\alpha\cos\alpha}{g} = \frac{V_C^2\sin 2\alpha}{g}$$

$$x_I = \frac{12^2 \times \sin(2\times 45)}{10} = 14{,}4\,m.$$

4°) L'ensemble (Moto + motocycliste) franchit le bassin de boue.

Exercice 4

1°) Representation

1-1- champ $\vec{B}$

1ère methode

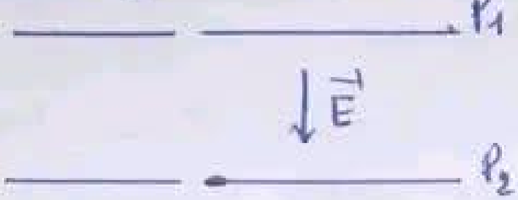
Les uraniums U^+ sont accélérés de la plaque P_1 vers la plaque P_2 donc $\vec{F_e}$ est dirigé de la plaque P_1 vers P_2. or $\vec{F_e} = q\vec{E}$ et $q = +e > 0$ donc $\vec{F_e}$ et $\vec{E}$ sont de même sens. alors $\vec{E}$ est dirigé de la plaque P_1 vers P_2.

2ème méthode

On a : $U = V_{P_1} - V_{P_2} = 8000 > 0$

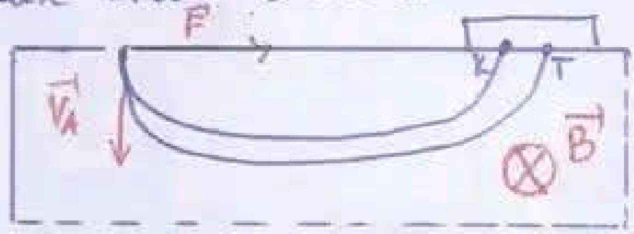
$V_{P_1} > V_{P_2}$

donc la plaque P_1 est chargée positivement et la plaque P_2 est chargée négativement. or $\vec{E}$ décroît les potentiels donc $\vec{E}$ est dirigé de la plaque P_1 vers P_2.



1-2°) CHAMP MAGNETIQUE $\vec{B}$

les ions U^+ ont une trajectoire circulaire, Alors la force de Lorentz $\vec{F}$ est centripète. La vitesse $\vec{V_A}$ est tangente à la trajectoire le sens de $\vec{B}$ est tel que $(q\vec{v}, \vec{B}, \vec{F})$ soit direct. donc d'Après la règle de la main droite $\vec{B}$ est ~~sortant~~ entrant



2°) 2-1- Vitesse V_1 des ions ${}^{235}_{92}U^+$

Système : ions ${}^{235}_{92}U^+$

Référentiel : Terrestre supposé galiléen

Bilan des forces : la force électrostatique $\vec{Fe}$

Appliquons le théorème de l'énergie cinétique

$$\Delta Ec_{O \to A} = \Sigma W(\vec{F}ext)_{O \to A}$$

$$\frac{1}{2}mV_1^2 - \frac{1}{2}mV_0^2 = W(\vec{Fe}) \quad \text{or } W(\vec{Fe}) = q(V_{P_1} - V_{P_2}) = qU$$

et $V_0 = 0\ m/s$

$$\frac{1}{2}mV_1^2 = qU$$

$$V_1 = \sqrt{\frac{2qU}{m_1}} \quad \text{or } q = +e \text{ donc } V_1 = \sqrt{\frac{2eU}{m_1}}$$

2-3- Vitesse V_2 des ions ${}^{x}_{92}U^+$

De manière analogue $V_2 = \sqrt{\dfrac{2eU}{m_1}}$

3°) 3-1°) Montrons que le mouvement est circulaire et uniforme

* Montrons que le mouvement est uniforme

Système : Ions U^+

Référentiel : Terrestre supposé galiléen

Bilan des forces : la force de Lorentz $\vec{F}$

Appliquons le théorème de l'énergie cinétique

$$\Delta E_C = W(\vec{F}) \quad \text{or} \quad \mathcal{P} = \vec{F}\cdot\vec{V} \text{ et } \vec{F} \perp \vec{V} \text{ donc } \mathcal{P} = 0$$

de plus $\mathcal{P} = \dfrac{W(\vec{F})}{\Delta t} \Rightarrow W(\vec{F}) = 0$ donc $\Delta E_C = 0 \Rightarrow V = V_0 = \text{Constant}$

donc le mouvement est uniforme.

* Montrons que le mouvement est circulaire

Appliquons le théorème du centre d'inertie

$$\sum \vec{f}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$q\vec{V} \wedge \vec{B} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{q\vec{V} \wedge \vec{B}}{m}$$

Dans la base de Frenet : $\vec{a} = \vec{a_n} + \vec{a_\tau}$ or $\vec{V} = \text{cste}$

donc $\vec{a_\tau} = \dfrac{d}{dt} v\,\vec{\tau} = 0$ d'où $\vec{a} = \vec{a_n}$

$$a = a_n$$

$$\frac{|q|VB}{m} = \frac{V^2}{R}$$

$$\boxed{R = \frac{mV}{|q|B} = \text{cste}}$$

le mouvement est circulaire

donc le mouvement est circulaire et uniforme

3-2°)

$$R_1 = \frac{m_1 V_1}{|q|B} \quad \text{or} \quad V_1 = \sqrt{\frac{2eU}{m_1}}$$

$$R_1 = \frac{m_1}{|q|B} \times \sqrt{\frac{2eU}{m_1}} \quad \text{or} \quad q = +e$$

$$R_1 = \sqrt{\frac{m_1^2}{e^2} \times \frac{2eU}{m_1}} \times \frac{1}{B}$$

$$\boxed{R_1 = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2m_1U}{e}}}$$

3-3°)

$$R_2 = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2m_2U}{e}}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\frac{1}{B}\sqrt{\frac{2m_2U}{e}}}{\frac{1}{B}\sqrt{\frac{2m_1U}{e}}} = \sqrt{\frac{2m_2U}{e} \times \frac{e}{2m_1U}}$$

$$= \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \quad \text{or} \quad m_2 = x\,u \text{ et } m_1 = 235\,u$$

$$= \sqrt{\frac{x\,u}{235\,u}}$$

$$\boxed{\frac{R_2}{R_1} = \sqrt{\frac{x}{235}}}$$

3-4°)

$AT = AK + KT$ (Voir figure)

$KT = AT - AK$

or $KT = d$; $AT = 2R_2$ et $AK = 2R_1$

$$d = 2R_2 - 2R_1$$

$$= 2R_1\left(\frac{2R_2}{2R_1} - 1\right)$$

$$\boxed{d = 2R_1\left(\frac{R_2}{R_1} - 1\right)}$$

4°) 4-1- $R_1 = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2m_1U}{e}}$

$$= \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2\times 235\,u \times U}{e}} = \frac{1}{0{,}2}\sqrt{\frac{2\times 235\times 1{,}66.10^{-27}\times 8000}{1{,}6.10^{-19}}}$$

$$= 0{,}987\,m$$

4-2- $d = 2R_1\left(\frac{R_2}{R_1} - 1\right)$ or $\frac{R_2}{R_1} = \sqrt{\frac{X}{235}}$

$$d = 2R_1\left(\sqrt{\frac{X}{235}} - 1\right)$$

$$\frac{d}{2R_1} = \sqrt{\frac{X}{235}} - 1$$

$$\frac{d}{2R_1} + 1 = \sqrt{\frac{X}{235}}$$

$$\left(\frac{d}{2R_1} + 1\right)^2 = \frac{X}{235} \Rightarrow X = 235\left(\frac{d}{2R_1} + 1\right)^2$$

$$X = 235\left(\frac{12{,}6.10^{-2}}{2\times 0{,}987} + 1\right)^2$$

$$X = 238$$