

## PHYSIQUE - CHIMIE

SÉRIE: 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  $60^\circ\text{C}$  est  $10^{-13}$ .

1- Le pH de l'eau pure à cette température est :

- a-  $\text{pH} = 6,5$  ;
- b-  $\text{pH} = 7$  ;
- c-  $\text{pH} = 7,5$  .

2- La concentration en ions hydronium de cette eau pure est :

- a-  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} \text{ mol/L}$ ;
- b-  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3,16 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$ ;
- c-  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3,16 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L}$ .

3- La concentration en ions hydroxyde de cette eau pure est :

- a-  $[\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ mol/L}$  ;
- b-  $[\text{OH}^-] = 3,16 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L}$  ;
- c-  $[\text{OH}^-] = 3,16 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$ .

**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  $C = 10^{-3} \text{ mol/L}$  a un  $\text{pH} = 3,2$  à  $25^\circ\text{C}$ .
- 2- L'équation-bilan de la réaction de l'acide nitrique avec l'eau est :  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_3^-$
- 3- Une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $C = 10^{-2} \text{ mol/L}$  à  $25^\circ\text{C}$  a un  $\text{pH} = 12$ .

**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 :  $x = 3 \cdot 10^{-2} \cos(20t + \frac{\pi}{4})$  avec  $x$  en mètre (m) et  $t$  en seconde(s).

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

- a)  $\omega_0 = 3 \cdot 10^{-2} \text{ rad/s}$ ;
- b)  $\omega_0 = 20 \text{ rad/s}$ ;
- c)  $\omega_0 = 0,785 \text{ rad/s}$ .

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



a)  $X_m = 3.10^{-2} \text{ m}$ ;

b)  $X_m = 20 \text{ m}$ ;

c)  $X_m = 0,785 \text{ m}$ .

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

a)  $T_0 = 0,314 \text{ s}$  ;

b)  $T_0 = 314 \text{ s}$  ;

c)  $T_0 = 31,4 \text{ s}$ .

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

a)  $N_0 = 318 \text{ Hz}$  ;

b)  $N_0 = 31,80 \text{ Hz}$  ;

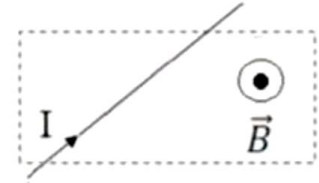
c)  $N_0 = 3,18 \text{ Hz}$ .

**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.

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

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.

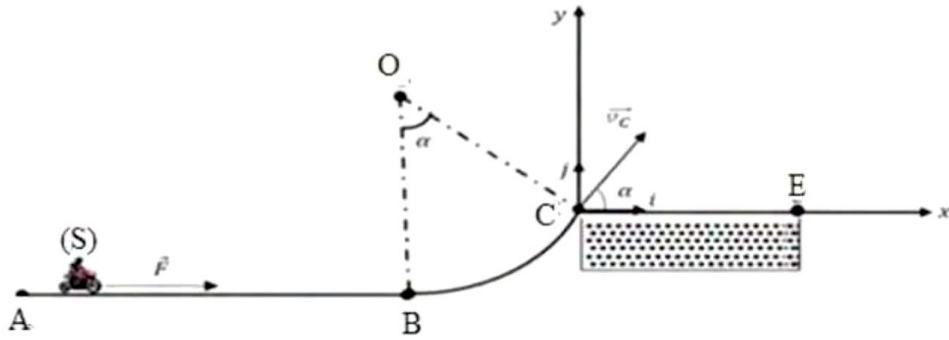
4- Déduis la formule semi-développée et le nom de l'ester A.

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

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

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  $\alpha$ .

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.

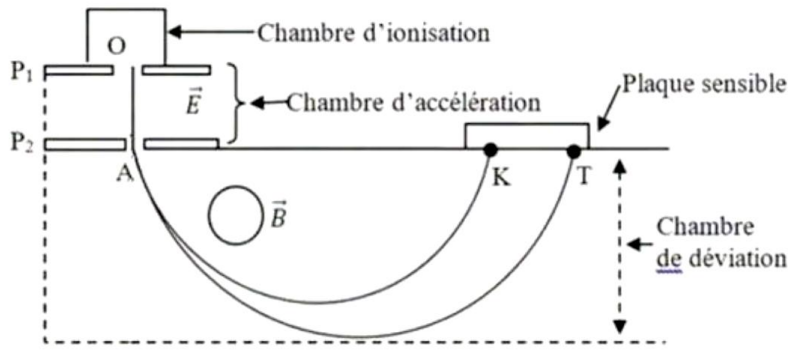
4- Dis en justifiant lequel de tes amis a raison.

#### 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  ${}^{235}_{92}\text{U}^+$  et  ${}^X_{92}\text{U}^+$  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<sub>1</sub> et P<sub>2</sub> soumises à une tension électrique  $U = V_{P_1} - V_{P_2}$ . 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  ${}^{235}_{92}\text{U}^+$

**Données :**

- ♦  $B = 0,2 \text{ T}$ ,  $U = 8000 \text{ V}$
- ♦ charge élémentaire :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  ;
- ♦ unité de masse atomique :  $1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  ;
- ♦ masse d'un ion  ${}^{235}_{92}\text{U}^+$  :  $m_1 = 235 u$  ;
- ♦ masse d'un ion  ${}^X_{92}\text{U}^+$  :  $m_2 = X u$  ;
- ♦ la distance  $d = 12,6 \text{ mm}$ .

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<sub>1</sub> et P<sub>2</sub> ;
- 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  ${}^{235}_{92}\text{U}^+$  en fonction de e, U et  $m_1$  ;
- 2.2- la valeur  $v_2$  de la vitesse des ions  ${}^X_{92}\text{U}^+$  en fonction de e, U et  $m_2$ .

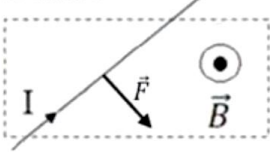
3- Montre que :

- 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  ${}^{235}_{92}\text{U}^+$  a pour expression  $R_1 = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2m_1 U}{e}}$  ;
- 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 :

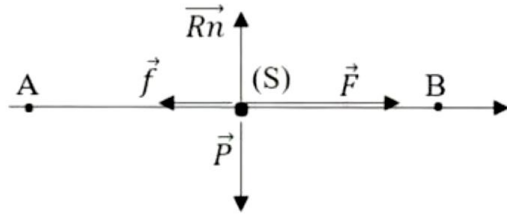
- 4.1- la valeur de  $R_1$  ;
- 4.2- le nombre de masse X du second isotope.

**DRENAET ABIDJAN 3 / BAC BLANC REGIONAL SESSION 2026  
CORRIGE-BAREME / EPREUVE DE PHYSIQUE-CHEMIE SERIE D**

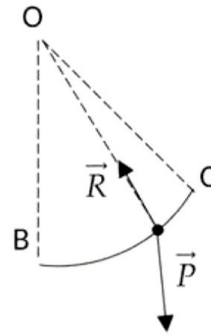
<u>Exercice 1</u>		
	Chimie	
A/	1a ; 2c ; 3b. ....	0,25 × 3
B/	1F ; 2F ; 3V ..... C/	0,25 × 3
1-	ionisante et polarisée.....	0,5
2-	a- acide fort : détartre les W.C (acide muriatique).....	0,25
	b- base forte : débouche les canalisations.....	0,25
	(accepter toute bonne réponse)	
3-	deux bases faibles : l'ammoniac et l'ion éthanoate.....	0,25
	(accepter toute bonne réponse)	
4-	$AH + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$ .....	0,25
	Physique	
A/	1b . 2a . 3a . 4c . ....	
B/	1- voir cours ..... 2-  .....	0,25 × 4
		0,5
		0,5
<u>Exercice 2</u>		
1-	Cette réaction est lente, athermique, limitée et réversible. ....	0,25 × 4
2.1-	$M_B = \frac{m_B}{n_B}$ et $M_B = 14n + 32$ soit $n = \frac{1}{14} (\frac{m_B}{n_B} - 32)$ ; ce qui donne <u>n = 2</u> .....	0,75
2.2-	$\frac{M_A}{100} = \frac{14n + 32}{100} = \frac{12n}{\%C}$ ce qui donne <u>n = 6</u> .....	0,75
3.1-	B : $CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - OH$ ; acide éthanoïque. (acide acétique) .....	0,25 × 2
3.2-	C est un alcool secondaire à quatre carbones. ....	0,5
	$CH_3 - \underset{\underset{OH}{ }}{CH} - CH_2 - CH_3$ ; butan-2-ol. ....	0,25 × 2
3.3-	D : $CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - CH_2 - CH_3$ ; <u>butanone</u> ou butan-2- <u>one</u> . ....	0,25 × 2
4-	$CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - O - \underset{\underset{CH_3}{ }}{CH} - CH_2 - CH_3$ ; éthanoate de 1-méthylpropyle ou acétate de... ..	0,25 × 2

Exercice 3

1.1--



1.2-



0,5 × 2

2.1

Avant tout : Système, référentiel, forces appliquées

Théorème de l'énergie cinétique

$$\frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 = W(\vec{P}) + W(\vec{R}_n) + W(\vec{F}) + W(\vec{f}) \dots\dots\dots 0,25$$

$\vec{P}$  et  $\vec{R}_n$  sont perpendiculaires au déplacement donc  $W(\vec{P}) = W(\vec{R}_n) = 0$

$$\frac{1}{2}mv_B^2 = F \cdot AB - f \cdot AB \text{ d'où } F = \frac{mv_B^2}{2l} + f \dots\dots\dots 0,25$$

2.2-

memes Système, référentiel et forces appliquées

théorème du centre d'inertie :  $\vec{P} + \vec{R}_n + \vec{F} + \vec{f} = m \cdot \vec{a}_G$  (E)  $\dots\dots\dots 0,25$

Projection de (E) sur l'axe (A,  $\vec{e}_x$ ) :  $F - f = m \cdot a_x$  soit  $a_x = \frac{v_B^2}{2l}$   $\dots\dots\dots 0,25$

2.3- Avant tout : Système, référentiel, forces appliquées

Théorème de l'énergie cinétique :  $\frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 = W(\vec{P}) + W(\vec{R}) \dots\dots\dots 0,25$

$\vec{R}$  toujours perpendiculaire à la tangente du trajet donc  $W(\vec{R}) = 0$

$\frac{1}{2}m(v_C^2 - v_B^2) = W(\vec{P}) = m \cdot g (z_B - z_C)$  en prenant  $z_B = 0$ , on a

$$\frac{1}{2}m(v_C^2 - v_B^2) = -m \cdot g \cdot r(1 - \cos \alpha) \text{ soit } r = \frac{v_B^2 - v_C^2}{2g(1 - \cos \alpha)} \dots\dots\dots 0,25$$

3.1- Avant tout : Système, référentiel, forces appliquées

Théorème du centre d'inertie :  $\vec{P} = m\vec{g} = m \cdot \vec{a}_G$  soit  $\vec{a}_G = \vec{g}$   $\dots\dots\dots 0,25$

$$\text{À } t = 0s, \vec{v}_C \begin{cases} V_{0x} = v_C \cdot \cos \alpha \\ V_{0y} = v_C \cdot \sin \alpha \end{cases} ; \overline{CM}_0 \begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases} \dots\dots\dots 0,25$$

$$\text{À } t > 0s, \vec{a} \begin{cases} \ddot{x} = 0 \\ \ddot{y} = -g \end{cases} ; \vec{v}(t) \begin{cases} \dot{x} = v_C \cdot \cos \alpha \\ \dot{y} = -g \cdot t + v_C \cdot \sin \alpha \end{cases} ; \overline{CM}(t) \begin{cases} x = v_C \cdot \cos \alpha \cdot t \\ y = -\frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 + v_C \cdot \sin \alpha \cdot t \end{cases} \dots\dots\dots 0,5$$

$$3.2- y = -\frac{g}{2v_C^2 \cos^2 \alpha} \cdot x^2 + x \cdot \tan \alpha \dots\dots\dots 0,5$$

3.3- les coordonnées de I

$$\text{En I, } y_I = 0 \text{ soit } -\frac{g}{2v_C^2 \cos^2 \alpha} x^2 + x \tan \alpha = 0 \text{ ou } x \left( \frac{-g}{2v_C^2 \cos^2 \alpha} x + \tan \alpha \right) = 0 \dots\dots\dots 0,25$$

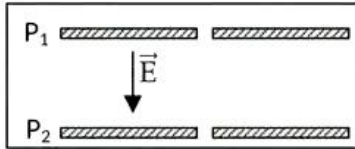
$$x_I = \frac{v_C^2 \sin 2\alpha}{g} \dots\dots\dots 0,25$$

On trouve :  $x_I = 14,4m$   $\dots\dots\dots 0,25$

4- L'ensemble (moto + motocycliste) franchit le bassin de boue.  $\dots\dots\dots 0,25$

**Exercice 4**

1.1-



1.2-



0,5 + 0,5

2.1- système, référentiel, forces appliquées

$E_{c2} - E_{c1} = W(F)$  .....

0,25

soit  $\frac{1}{2}m_1 \cdot v_1^2 - 0 = e(V_{P1} - V_{P2}) = eU$   $\Rightarrow v_1 = \sqrt{\frac{2eU}{m_1}}$

0,25

2.2- De même :  $v_2 = \sqrt{\frac{2eU}{m_2}}$

0,25

3.1-  $\sum \vec{F} = m\vec{a} = e\vec{v} \wedge \vec{B}$  ;  $\vec{a} = \frac{e\vec{v} \wedge \vec{B}}{m}$ .

-  $\vec{a} \perp \vec{v}$ , d'où  $a_t = 0$   $\Rightarrow \frac{dv}{dt} = 0$   $\Rightarrow v = c^{ste}$  : le mouvement est uniforme. ....

0,5

-  $\vec{a} \perp \vec{v}$ , d'où  $\vec{a} = \vec{a}_n$  soit  $\frac{e\vec{v} \wedge \vec{B}}{m} = \vec{a}_n$ .

En valeurs :  $\frac{ev \cdot B}{m} = \frac{v^2}{\rho}$  ( $\rho$  rayon de courbure) ;  $\rho = \frac{mv}{eB} = c^{ste} = R$  : le mouvement est circulaire.

0,5

3.2-  $R_1 = \frac{m_1 v_1}{eB} = \frac{m_1}{eB} \sqrt{\frac{2eB}{m_1}} \Rightarrow R_1 = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2m_1 U}{e}}$  ; .....

0,5

3.3- de même,  $R_2 = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2m_2 U}{e}}$  et  $\frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2m_2 U}{e}} \times B \sqrt{\frac{e}{2m_1 U}} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \sqrt{\frac{X}{235}}$  ;  $R_2 = \sqrt{\frac{X}{235}}$

0,5

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

0,5

4.1-  $R_1 = 0,987m$ . .....

0,25

4.2-  $d = 2R_1 \left( \frac{R_2}{R_1} - 1 \right)$  or  $\frac{R_2}{R_1} = \sqrt{\frac{X}{235}}$  ;  $\sqrt{\frac{X}{235}} - 1 = \frac{d}{2R_1}$  ;  $\left( \frac{X}{235} \right) = \left( \frac{d}{2R_1} + 1 \right)^2$  et

$X = 235 \cdot \left( \frac{d}{2R_1} + 1 \right)^2$  ; A.N : X=238. .....

0,5