

PHYSIQUE-CHIMIE

SERIE C

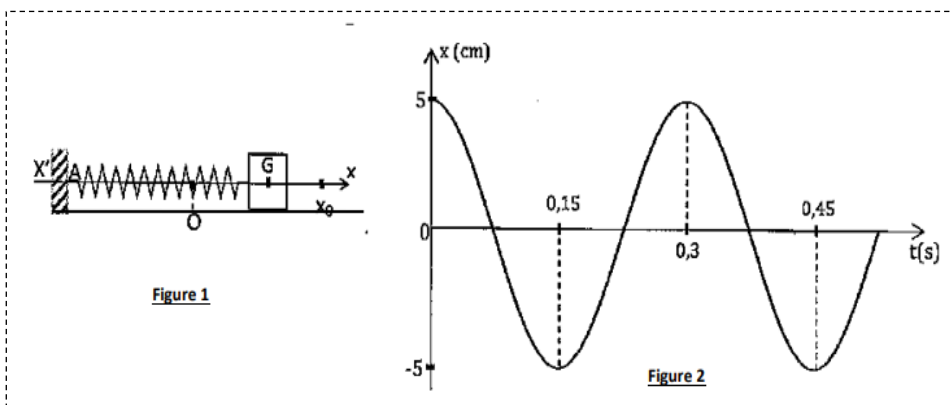
Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4 ; 2/4 ; 3/4 et 4/4
Chaque candidat recevra (01) feuille de papier millimétré
Toute calculatrice est autorisée

EXERCICE 1 (05 points)

PHYSIQUE (2 points)

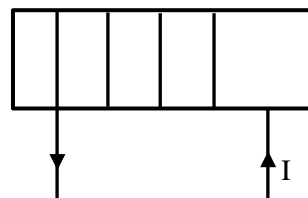
A) La figure 2 représente la variation de l'élongation x d'un oscillateur mécanique en fonction du temps.

- Définis un oscillateur mécanique.
- Donne les valeurs de :
 - l'amplitude X_m ,
 - la période propre T_0 .
- Déduis-en la pulsation propre ω_0



B) Un solénoïde de longueur L , comprenant N spires est parcourue par un courant continu I .

- Définis un solénoïde.
- Donne l'expression de la valeur du champ B à l'intérieur
- Reproduis le schéma et :
 - indique les faces Sud et Nord,
 - représente le vecteur \vec{B} à l'intérieur du solénoïde.

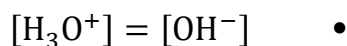
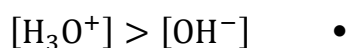


CHIMIE (3 points)

A/ Recopie le numéro correspondant à chacune des affirmations ci-dessous et écris V si l'affirmation est vraie ou F si elle est fausse.

- Un acide fort est un acide très concentré.
- Un acide fort est un acide dont la réaction avec l'eau est totale.
- Un acide fort est une solution dont le pH est proche de 1.

B/ Recopie et relie chaque expression de gauche à sa correspondance de droite.



$$\bullet \quad pH = pK_e$$

$$\bullet \quad pH > \frac{1}{2} pK_e$$

$$\bullet \quad pH = \frac{1}{2} pK_e$$

$$\bullet \quad pH < \frac{1}{2} pK_e$$

C/ On dispose à 80 °C d'un volume $V = 200 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse A contenant $n = 10^{-4}$ mole d'ions Hydroxyde OH^- . On donne $K_e = 2,5 \cdot 10^{-13}$ à 80 °C.

Pour chacune des propositions ci-dessous,

1 – La concentration molaire volumique des ions OH^- est :

a) $[\text{OH}^-] = 5 \cdot 10^4 \text{ mol / L}$. b) $[\text{OH}^-] = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol / L}$. c) $[\text{OH}^-] = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol / L}$

2- La concentration molaire volumique des ions H_3O^+ est :

a) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 2 \cdot 10^{-11} \text{ mol / L}$. b) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 5 \cdot 10^{-11} \text{ mol / L}$. c) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 5 \cdot 10^{-10} \text{ mol / L}$

3- Le pH de la solution aqueuse A est :

a) $\text{pH} = 9,3$, b) $\text{pH} = 10$, c) $\text{pH} = 11$

Recopie le numéro de la proposition suivie de la lettre correspondant à la bonne réponse.

EXERCICE 2 (05 points)

Un groupe d'élèves d'une classe de terminale, organise une visite dans une usine de cosmétique de la place.

A l'intérieur de celle-ci, un chimiste les conduit au laboratoire où sur une paillasse, sont disposés les produits suivants : acide butanoïque ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$) (A), du chlorure de thionyle (SOCl_2), du glycérol et une masse $m = 1000\text{g}$ de soude (hydroxyde de sodium : NaOH). Ensemble, ils réalisent les expériences :
Expérience 1 : ils font réagir le chlorure de thionyle sur l'acide carboxylique A. il se forme un composé organique B.

Expérience 2 : ils font réagir trois composés B sur le glycérol pour former un composé D (corps gras).

Expérience 3 : ils font réagir toute la masse de soude sur le corps D. il se forme un corps E, à usage domestique et de couleur blanchâtre.

On donne : $M'(E) = 330 \text{ g/mol}$; $M(\text{soude}) = 40 \text{ g/mol}$

Tu es sollicité pour déterminer la masse du composé organique E formé à la fin de leur visite.

1.

- 1.1. Ecris la formule semi-développée de l'acide butanoïque.
- 1.2. Donne la formule semi-développée et le nom systématique du glycérol.
- 1.3. Donne la fonction chimique, la formule semi-développée et le nom du composé B.
- 1.4. Ecris l'équation-bilan de la réaction de formation de B.

2.

- 2.1. Donne la fonction chimique, la formule semi-développée et le nom usuel du composé D.
- 2.2. Ecris l'équation-bilan de la réaction de formation de D.
- 2.3. Donne le nom et les caractéristiques de cette réaction chimique.

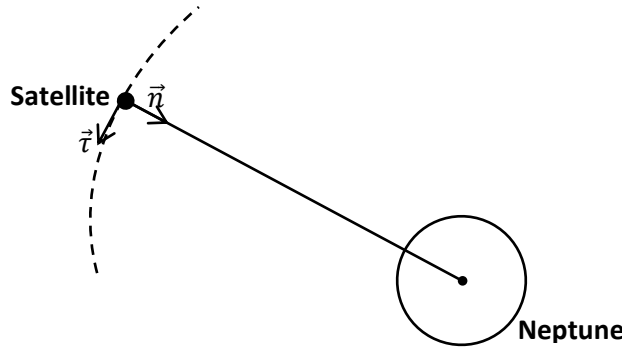
3.

- 3.1. Donne le nom et les caractéristiques de la réaction de la soude sur D.
- 3.2. Ecris l'équation-bilan de la réaction produite lors de l'expérience 3.
- 3.3. Donne le nom commun du composé E.

4. Détermine la masse m' du composé E obtenue à la fin de l'expérience 3.

EXERCICE 3 (05 points)

Neptune est la huitième et dernière planète du Système solaire par distance croissante par rapport au Soleil. La planète Neptune possède de nombreux satellites dont la trajectoire est considérée circulaire. Chacun d'eux, modélisé par son centre de gravité, n'est soumis qu'à la seule force de gravitation \vec{F} exercée par Neptune. La distance entre les centres de gravité de Neptune et du satellite étudié est notée r . Des élèves de Terminale C décident de déterminer la masse de Neptune en s'appuyant sur les résultats fournis par la Professeur de Physique.



1.
 - 1.1 Donne l'expression vectorielle de la force de gravitation \vec{F} exercée par Neptune en fonction de sa masse M , de la masse m du satellite, de la constante de gravitation G , de r et du vecteur unitaire \vec{n}
 - 1.2 Reproduis le schéma ci-dessus sur la copie et représenter cette force \vec{F} .
2.
 - 2.1 Montre que, dans le référentiel, centré sur Neptune, supposé galiléen, le satellite a un mouvement uniforme.
 - 2.2 Etablis l'expression de la valeur de sa vitesse en fonction de M , r et G
 - 2.3 Etablis l'expression de la période T du satellite autour de Neptune en fonction de M , r et G .
 - 2.4 Montre que le rapport $\frac{T^2}{r^3}$ est constant (3^{ème} loi de Kepler).
3. L'étude des mouvements de cinq satellites de Neptune (Nalad, Thalassa, Galatea, Larissa et Proteus) a permis de déterminer la période et le rayon de l'orbite de chacun d'eux. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant fourni par le professeur :

	$T(s)$	$T^2(10^8 s^2)$	$r(m)$	$r^3(10^{23} m^3)$
Nalad	25 960	6,72	48 200	1,12
Thalassa	26 760	7,16	50 000	1,25
Galatea	28 500	8,12	52 500	1,45
Larissa	48 360	23,4	73 600	3,99
Proteus	96 780	93,7	117 200	16,1

- 3.1 Représente, sur papier millimétré, T^2 en fonction de r^3 .
Echelle : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 5 \times 10^8 \text{ s}^2$ et $1 \text{ cm} \leftrightarrow 1 \times 10^{23} \text{ m}^3$
- 3.2 Montre que l'allure de la courbe est en accord avec la 3^{ème} loi de Kepler,
4.
 - 4.1 Détermine la pente K de la droite obtenue.
 - 4.2 Exprime la masse M de Neptune en fonction de K en se servant de la 3^{ème} loi de Kepler
 - 4.3 Calcule sa valeur. $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^2$

EXERCICE 4 (05 points)

Lors de la préparation du devoir de niveau, un élève d'une classe de terminale D d'un Lycée d'Abidjan découvre dans un livre l'exercice sur le mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme.

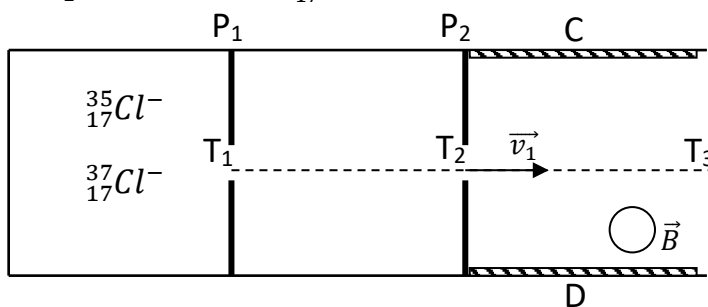
Il te sollicite pour l'aider.

On étudie les isotopes du chlore à l'aide d'un spectrographe de masse. On néglige le poids des ions devant les autres forces. Une chambre d'ionisation produit un mélange d'ions isotopiques ${}^{35}_{17}\text{Cl}^-$ et ${}^{37}_{17}\text{Cl}^-$ de masses respectives $m_1 = 35u$ et $m_2 = 37u$.

Les ions sont accélérés dans le vide par la tension accélératrice est $U_0 = V_{P_2} - V_{P_1}$ entre les plaques P_1 et P_2 .

En sortant de la plaque P_2 par le trou T_2 , les ions sont soumis à un champ électrique \vec{E} perpendiculaire à \vec{v}_1 et \vec{v}_2 . Ce champ \vec{E} est créé par une tension positive $U_1 = U_{CD} = 200\text{V}$ entre deux plaques parallèles C et D distantes de $d = 5\text{ cm}$.

Dans la même région de l'espace, on applique un champ magnétique uniforme \vec{B} perpendiculaire aux vitesses \vec{v}_1 et \vec{v}_2 et à \vec{E} . Les ions ${}^{35}_{17}\text{Cl}^-$ ont alors un mouvement rectiligne uniforme et sortent par T_3 .



On donne : $|U_0| = 100\text{V}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$, unité de masse atomique $u = 1,67 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$

On négligera la vitesse des ions lorsqu'ils traversent la plaque P_1 en T_1 .

1-

1.1 Montre que $U_0 = V_{P_2} - V_{P_1} > 0$

1.2 Etablis l'expression de la vitesse v_1 des ions ${}^{35}_{17}\text{Cl}^-$, au passage par le trou T_2 , en fonction de m_1 , e et U_0 . Calcule sa valeur

1.3 Déduis-en l'expression de la vitesse v_2 des ions ${}^{37}_{17}\text{Cl}^-$. Calcule sa valeur.

2-

2.1 Donne le sens du vecteur champ électrique \vec{E} .

2.2 Donne la direction et le sens de la force électrique \vec{F}_e et de la force magnétique \vec{F}_m qui s'applique sur un ion ${}^{35}_{17}\text{Cl}^-$.

2.3 Déduis-en le sens du champ magnétique \vec{B} .

2.4 Représente sur un même schéma les vecteurs \vec{v}_1 , \vec{E} , \vec{B} , \vec{F}_e , \vec{F}_m agissant sur un ion ${}^{35}_{17}\text{Cl}^-$

3-

3.1 Exprime la valeur B du champ magnétique en fonction de v_1 , U_1 et d . Calcule-la.

3.2 Calcule les valeurs des forces (électrique et magnétique) agissant sur les ions ${}^{37}_{17}\text{Cl}^-$.

3.3 Déduis-en le sens de déviation (C vers D ou D vers C) des ions ${}^{37}_{17}\text{Cl}^-$.

4- On donne maintenant la valeur U_2 à la tension U_{CD} de sorte que les ions ${}^{37}_{17}\text{Cl}^-$ passent par T_3

4.1 Exprime la valeur de U_2 en fonction B , d et v_2 . Calcule sa valeur

4.2 Calcule les valeurs des forces (électrique et magnétique) agissant sur les ions ${}^{35}_{17}\text{Cl}^-$

4.3 Indique le sens (C vers D ou D vers C) dans lequel ils sont déviés.