



ÉPREUVE DE PHYSIQUE - CHIMIE

SÉRIE : C

*Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.
L'usage de la calculatrice scientifique est autorisé.*

EXERCICE 1 (5 points)

CHIMIE (3 points)

A- Pour chacune des propositions ci-dessous :

- 1- L'hydroxyde de potassium (KOH) est une base forte.
- 2- La dissolution de l'hydroxyde de sodium solide (NaOH) dans l'eau est une réaction réversible.
- 3- La dissolution du chlorure d'hydrogène dans l'eau est endothermique.
- 4- Le mélange à 25 degrés Celsius de deux solutions aqueuses d'acide fort et de base forte de même quantité de matière a un pH égal à 4.

Recopie le numéro de la proposition suivi de la lettre V si elle est vraie ou F si elle est fausse.

Exemple : 5 - V

B- On dissout une masse $m = 1,10\text{g}$ de chlorure de sodium dans de l'eau distillée de façon à obtenir une solution de volume $V = 250\text{ mL}$.

La masse molaire moléculaire du chlorure de calcium est $M(\text{CaCl}_2) = 111\text{ g/mol}$.

Pour chacune des propositions ci-dessous :

- 1- La concentration molaire volumique C de la solution est :
 - a) $C = 3,96 \cdot 10^{-5}\text{ mol/L}$
 - b) $C = 3,96 \cdot 10^{-2}\text{ mol/L}$
 - c) $C = 3,96 \cdot 10^{-3}\text{ mol/L}$
- 2- La concentration des ions Cl^- a pour valeur :
 - a) $[\text{Cl}^-] = 7,92 \cdot 10^{-2}\text{ mol/L}$
 - b) $[\text{Cl}^-] = 7,92 \cdot 10^{-5}\text{ mol/L}$
 - c) $[\text{Cl}^-] = 7,92 \cdot 10^{-3}\text{ mol/L}$
- 3- La concentration des ions Ca^{2+} a pour valeur :
 - a) $[\text{Ca}^{2+}] = 3,96 \cdot 10^{-3}\text{ mol/L}$
 - b) $[\text{Ca}^{2+}] = 3,96 \cdot 10^{-5}\text{ mol/L}$
 - c) $[\text{Ca}^{2+}] = 3,96 \cdot 10^{-2}\text{ mol/L}$
- 4- L'équation d'électroneutralité de la solution préparée peut s'écrire :
 - a) $[\text{Ca}^{2+}] + [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{Cl}^-] + [\text{OH}^-]$
 - b) $2[\text{Ca}^{2+}] + [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{Cl}^-] + [\text{OH}^-]$
 - c) $[\text{Ca}^{2+}] + [\text{H}_3\text{O}^+] = 2[\text{Cl}^-] + [\text{OH}^-]$

Recopie le numéro de la proposition suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse. **Exemple : 5 – b**

C- Complète les cases vides du tableau ci- dessous pour $K_e = 10^{-14}$:

	Solution 1	Solution 2
$[\text{H}_3\text{O}^+]$ (en mol/L)	$2,5 \cdot 10^{-3}$	
$[\text{OH}^-]$ (en mol/L)		
pH		11,7

PHYSIQUE (2 points)

A- Complète le texte ci-dessous en recopiant les numéros dans l'ordre suivis des mots et groupes de mots suivants : *parallèles ; supérieure ; dépend du sens ; les lignes de champ ; orientées ; solénoïde.*

Toute bobine parcourue par un courant électrique est source de champ magnétique. Une bobine est appelée1..... si sa longueur est au moins.....2..... à dix fois son rayon. Dans ce cas,3.....à l'intérieur de la bobine sont.....4.....entre elles, à l'axe de la bobine et5.....de la face sud vers la face nord. Le nom de la face d'une bobine.....6.....du courant électrique dans ses spires.

B- Un solénoïde de longueur $L = 60$ cm comportant $N = 1200$ spires et parcouru par un courant d'intensité $I = 2$ A, crée un champ magnétique \vec{B} . Donnée : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ S.I.

1- L'expression du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde est :

a) $B = \mu_0 NI$ b) $B = \mu_0 \frac{L}{N} I$ c) $B = \mu_0 \frac{N}{L} I$

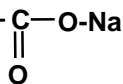
2- La valeur du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde est :

a) $B = 5 \cdot 10^{-3} T$ b) $B = 5 \cdot 10^{-2} T$ c) $B = 5 \cdot 10^{-4} T$

Écris le numéro de la proposition suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse. **Exemple : 5-a**

EXERCICE 2 (5 points)

Au cours d'une séance de travaux pratiques au laboratoire de ton établissement, un groupe d'élèves de terminale doit identifier un acide organique A de formule générale $C_nH_{2n}O_2$ et un composé F dont la formule semi-développée est :



Pour cela, ils doivent réaliser les trois expériences ci-dessous. Dans toutes les expériences, les réactions ont lieu mole à mole.

Expérience 1 : Le groupe fait réagir le pentachlorure de phosphore (PCl_5) sur une masse $m_A = 1,76$ g du composé A. Il obtient à la fin d'une réaction totale, un composé organique B, d'oxychlorure de phosphore ($POCl_3$) et du chlorure d'hydrogène gazeux de quantité de matière $n = 2 \cdot 10^{-2}$ mol.

Expérience 2 : Le groupe fait ensuite réagir un alcool C sur le composé organique B. Il obtient le chlorure d'hydrogène et un composé organique E : le 2-méthylpropanoate d'éthyle.

Expérience 3 : le groupe fait enfin réagir le composé E sur une quantité suffisante de soude. Il obtient un composé F et de l'éthanol

Données en $g \cdot mol^{-1}$: H : 1 ; C : 12 ; O : 16 ; Cl : 35,5.

Le groupe doit produire un rapport dont tu es le rédacteur.

1. Identification du composé A

- 1.1. Donne la fonction chimique de B.
- 1.2. Détermine la masse molaire moléculaire M_A de A.
- 1.3. Montre que la formule brute de A est $C_4H_8O_2$.
- 1.4. Dédus les formules semi-développées et les noms des isomères de A.

2. Identification des composés B et C à partir de E

- 2.1. Donne le nom et les caractéristiques de cette réaction de synthèse de E.
- 2.2. Écris la formule semi-développée du composé organique E.
- 2.3. Dédus :
 - 2.3.1. la formule semi-développée et le nom du composé organique B ;
 - 2.3.2. la formule semi-développée et le nom de A ;
 - 2.3.3. la formule semi-développée et le nom de l'alcool C.

3. Identification du composé F

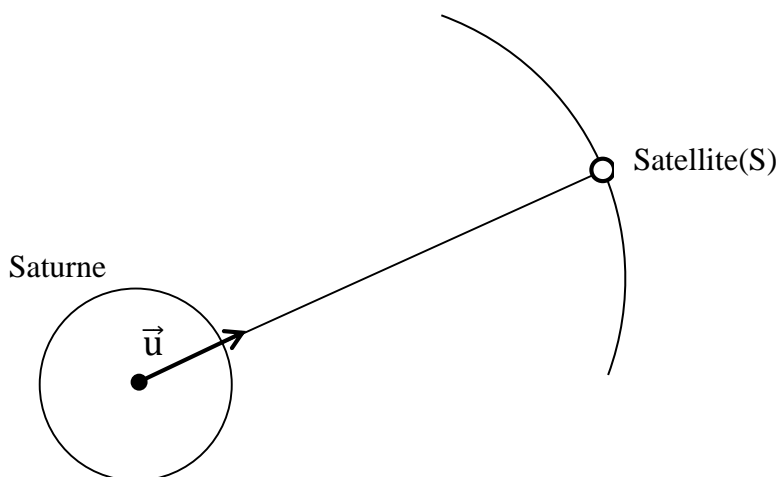
- 3.1. Donne :
 - 3.1.1. le nom et les caractéristiques de cette réaction dans l'expérience 3.
 - 3.1.2. le nom du composé F.
- 3.2. Écris l'équation-bilan de la réaction.

EXERCICE 3 (5 points)

Lors de vos recherches à la bibliothèque de ton Lycée, ton groupe de travail découvre dans un ouvrage de physique, le passage suivant : « Rhéa et Minas sont deux satellites respectivement S et S' de Saturne, planète de masse M. Le mouvement de l'un des satellites, assimilé à un point matériel de masse m, est étudié dans un référentiel considéré comme galiléen, muni d'un repère ayant son origine au centre O de Saturne et ses trois axes dirigés vers trois étoiles fixes.

On admet que Saturne a une distribution de masse à symétrie sphérique et que l'orbite d'un satellite est un cercle de centre O et de rayon r. Le satellite de Saturne, Minas de masse M_M , a pour période de révolution T_M et le rayon de son orbite est r_M . L'autre satellite Rhéa, de masse M_R , a pour période de révolution T_R et le rayon de son orbite est r_R ».

Pour consolider ses acquis, le groupe se propose d'exploiter ce passage pour déterminer la masse de la planète Saturne et le rayon de l'orbite de l'un de ses satellites.



Données : Constante de gravitation universelle $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ S.I. ; $T_M = 81360$ s ; $T_R = 390240$ s ; $r_M = 1,855 \cdot 10^8$ m.

Tu es le rapporteur du groupe.

1. Mouvement du satellite en orbite.
 - 1.1. Donne l'expression de la force de gravitation \vec{F} exercée par Saturne sur le satellite S' en fonction de \vec{u} , G , r_M , M_M et M .
 - 1.2. Représente cette force sur le schéma ci-dessus.
 - 1.3. Établis l'expression du vecteur accélération \vec{a} du centre d'inertie du satellite S'.
 - 1.4. Donne la nature du mouvement du satellite S'.
2. Établis :
 - 2.1. l'expression de la vitesse \mathbf{v}_M du satellite en fonction de G, M et r_M .
 - 2.2. l'expression de la période de révolution T_M du satellite en fonction de G, M et r_M .
 - 2.3. la troisième loi de Kepler pour le satellite S.
3. Détermine à partir de la loi de Kepler :
 - 3.1. la masse M de Saturne ;
 - 3.2. le rayon de l'orbite r_R de Rhéa.

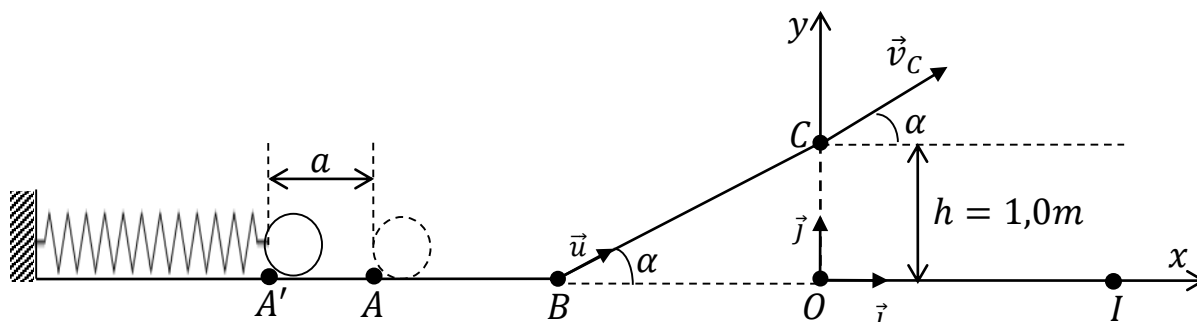
EXERCICE 4 (5 points)

Lors d'une kermesse dans ton établissement, ton camarade de classe décide de participer à un jeu dont le profil est schématisé comme l'indique la figure ci-dessous.

Pour gagner à ce jeu, il faut lancer un palet assimilé à un point matériel pour le faire atterrir dans un réceptacle placé sur le sol horizontal en un point I.

Il utilise pour cela un lanceur constitué d'un ressort à spires non jointives et de constante de raideur k . Le lanceur lui permet de communiquer au palet de masse m une vitesse v_A au point A.

Il comprime le ressort d'une distance a de sa position initiale A (ressort au repos) et place le palet juste à l'extrémité libre A' du ressort puis le relâche.



- On prendra comme origine des espaces le point A et l'origine des dates l'instant où le palet est relâché.
- On négligera les forces de frottement et l'origine de l'énergie potentielle de pesanteur sera prise suivant l'axe (AI).

Données : $m = 50 \text{ g}$; $k = 125 \text{ N.m}^{-1}$; $OI = 1,10 \text{ m}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $h = 1,0 \text{ m}$; $\alpha = 30^\circ$; $a = 10 \text{ cm}$.

Tu as assisté à ce jeu. Aide ton camarade à répondre aux consignes ci-dessous pour montrer qu'il gagne à ce jeu.

1. Étude du lancé

- 1.1. Établis l'équation différentielle du mouvement du palet.
- 1.2. Détermine les valeurs de l'amplitude X_m et la pulsation propre ω_0 , de la phase à l'origine φ du mouvement du palet.
- 1.3. Écris l'équation horaire du mouvement du centre d'inertie du palet.

On donne : $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$.

- 1.4. Détermine la vitesse v_A du palet en A en utilisant la conservation d'énergie mécanique.

2. Étude du mouvement du centre d'inertie du palet sur BC.

Le palet aborde en B, la partie inclinée de la piste de lancement avec la vitesse $v_B = 5 \text{ m.s}^{-1}$ et arrive au point C avec une vitesse $v_C = 2,2 \text{ m.s}^{-1}$ (voir figure).

- 2.1. Représente les forces appliquées au palet sur un schéma.
- 2.2. On note $\vec{a}' = a'\vec{i}$ le vecteur-accélération du centre d'inertie du palet. Détermine (expression et valeur) de l'accélération a' .
- 2.3. Déduis-en la longueur $L = BC$ du plan incliné.

3. Étude du mouvement du centre d'inertie G du palet dans le champ de pesanteur uniforme \vec{g} .

Le vecteur-accélération du centre d'inertie G du palet est $\vec{a} = \vec{g}$.

- 3.1. Établis dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) :
 - 3.1.1. les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement du centre d'inertie G du palet.
 - 3.1.2. l'équation cartésienne de la trajectoire.
- 3.2. Montre que le compétiteur gagne à ce jeu.