

PHYSIQUE-CHIMIE

SERIE : D

Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4
Toute calculatrice est autorisée

EXERCICE 1 (5 points)

CHIMIE (3 points)

A) Tu prépares une solution aqueuse neutre S à 60° C. La valeur du produit ionique Ke est $9,6 \cdot 10^{-14}$.

Pour chacune des propositions ci-dessous :

1) L'expression du produit ionique de l'eau est :

a) $Ke = [H_3O^+] + [OH^-]$; b) $Ke = [H_3O^+] \times [OH^-]$; c) $Ke = [H_3O^+] - [OH^-]$; d) $Ke = \frac{[H_3O^+]}{[OH^-]}$

2) L'expression du pH de la solution aqueuse est :

a) $pH = -\log [H_3O^+]$; b) $pH = -\log [OH^-]$; c) $pH = \log [H_3O^+]$; d) $pH = \log [OH^-]$

3) L'expression du pH en fonction du Ke est :

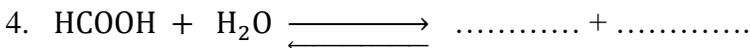
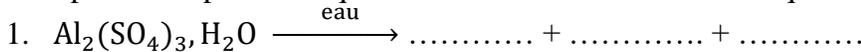
a) $pH = \log Ke$; b) $pH = \frac{1}{2} \log Ke$; c) $pH = -\frac{1}{2} \log Ke$; d) $pH = -\log Ke$

4) La valeur du pH de la solution S est :

a) $pH = 14$; b) $pH = 9,6$; c) $pH = 7$; d) $pH = 6,5$

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

B) Recopie et complète les équations-bilans des réactions chimiques ci-dessous :



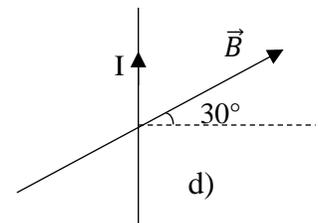
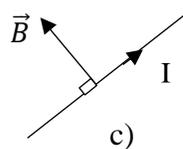
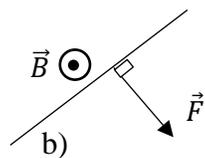
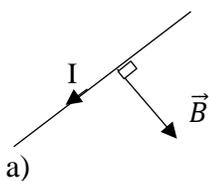
C) Pour chaque espace libre du texte ci – dessous, recopie le numéro de cet espace libre suivi du mot ou groupe de mots manquant à cette place.

Le rapport du nombre de molécules ionisés par le nombre de molécules initialement introduites est appelé ...1...
Selon Bronsted, 2.... est une espèce chimique capable de capter des protons et ... 3 est une espèce chimique capable de céder des protons. De deux acides faibles, le plus fort est celui dont la constante d'acidité Ka du couple est la plus.....4.....

PHYSIQUE (2 points)

A) Une portion de conducteur, traversée par un courant électrique est plongée dans un champ magnétique \vec{B} .

Dans chacun des cas ci-dessous :



Reproduis la figure puis représente le vecteur manquant ou indique le sens du courant.

B) Pour chacune des propositions ci-dessous relatives à une bobine :

1. Une bobine parcourue par un courant électrique se comporte comme un aimant.
2. Une bobine dont la longueur du fil utilisé est égale à au moins dix fois son rayon est un solénoïde.
3. L'intensité du champ magnétique à l'intérieur d'un solénoïde parcouru par un courant électrique est :
$$B = \mu_0 \frac{l}{N} I.$$
4. Le phénomène d'auto induction a lieu lorsqu'une bobine placée dans un circuit électrique s'oppose à l'établissement ou à l'annulation du courant électrique.

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

EXERCICE 2 (5 points)

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques au laboratoire de ton lycée, le professeur de physique-chimie demande à ton groupe de travail de synthétiser un composé organique **E**. Pour cela, vous réalisez une série d'expériences dont les résultats sont donnés ci-dessous :

Expérience 1

La combustion complète d'une mole d'un composé organique **A**, dans un volume V_1 de dioxygène produit de l'eau et un volume V_2 de dioxyde de carbone.

Expérience 2

- Le composé **A**, donne un précipité jaune avec la **2, 4 – DNP** et un miroir d'argent avec le réactif de Tollens.
- Le composé **A**, traité par le permanganate de potassium (KMnO_4), en milieu acide, donne un composé organique **B** qui réagit à son tour sur le chlorure de thionyle (SOCl_2) pour donner un autre composé organique **C**.

Expérience 3

La réaction du composé **C** sur l'ammoniac (NH_3), conduit à un composé organique **D**.

Expérience 4

La réaction du composé **C** avec le 2-méthylpropan-1-ol, donne le composé organique **E**.

Données :

- ✓ **A** est un composé à chaîne carbonée saturée de formule brute $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ avec **n** un entier naturel non nul.
- ✓ Le rapport des volumes est tel que : $\frac{V_1}{V_2} = \frac{4}{3}$

Tu es le rapporteur du groupe.

1. Exploitation de l'expérience 1

- 1.1 Ecris l'équation-bilan générale de la combustion complète de **A**.
- 1.2 Montre que la formule brute de **A** est $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$. Tu utiliseras le bilan molaire.
- 1.3 Déduis-en les fonctions chimiques possibles de **A**.
- 1.4 Ecris les formules semi-développées des isomères de **A** et nomme-les.

2. Exploitation de l'expérience 2

- 2.1. Indique la formule semi-développée de **A** et donne son nom.
- 2.2. Déduis-en les formules semi-développées et les noms des composés organiques **B** et **C**.

3. Exploitation de l'expérience 3

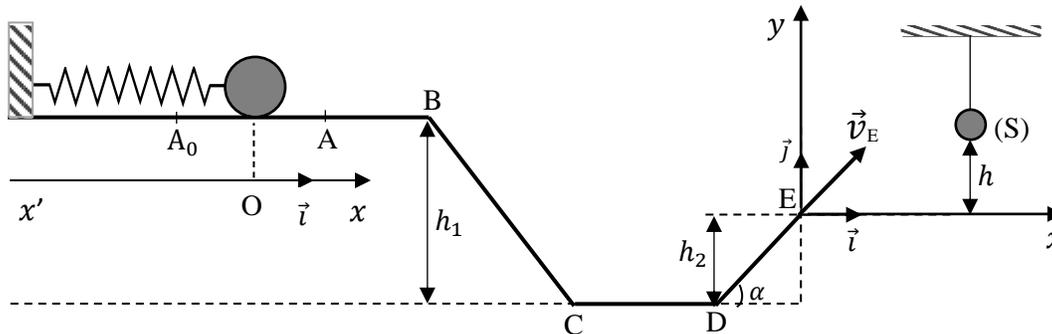
- 3.1. Ecris l'équation-bilan de la réaction chimique permettant d'obtenir le composé organique **D**.
- 3.2. Nomme ce composé **D**.

4. Exploitation de l'expérience 4

- 4.1. Donne :
 - 4.1.1. La fonction chimique de **E** ;
 - 4.1.2. Les caractéristiques de la réaction chimique qui a lieu.
- 4.2. Ecris l'équation-bilan de cette réaction chimique.
- 4.3. Nomme le composé organique **E** obtenu.

EXERCICE 3 (5 points)

Lors de la préparation de l'examen blanc régional, un élève d'une terminale D de ton établissement éprouve des difficultés à résoudre un exercice de physique portant sur le parcours d'une bille comme le montre la figure ci-dessous :



A l'extrémité libre d'un ressort à spires non-jointives disposé horizontalement, est accrochée une bille de masse m . le système est actionné en comprimant le ressort jusqu'au point A_0 puis est relâché. Le centre d'inertie G de la bille oscille sans frottement entre les points A_0 et A selon la loi horaire $x(t) = 3 \cdot 10^{-2} \cos(4\pi t + \frac{\pi}{3})$. Un parcours ABCDE est associé au support de l'ensemble (ressort - bille). Après quelques oscillations, la bille se détache du ressort au point A où sa vitesse est maximale et arrive en B avec une vitesse nulle. Elle dévale ensuite la pente BCD en glissant et arrive en E avec la vitesse \vec{v}_E . Dans le repère (E, \vec{i}, \vec{j}) est suspendu un solide (S) assimilable à un point matériel.

Données : $m = 35 \text{ g}$; $AB = l = 65 \text{ cm}$; $\alpha = 30^\circ$; $h_1 = 10 \text{ cm}$; $h_2 = 5 \text{ cm}$; $h = 1,26 \text{ cm}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

Les forces de frottement \vec{f} n'existent que sur la piste AB.

Tu es sollicité par cet élève.

1. Étude de l'oscillateur mécanique

1.1 Fais l'inventaire des forces extérieures appliquées à la bille au point A_0 et représente-les.

1.2 Etablis l'équation différentielle du mouvement de la bille.

1.3 Dédus de l'expression de la loi horaire $x(t)$:

1.3.1 L'amplitude X_m , la pulsation propre ω_0 et la phase à l'origine φ ;

1.3.2 l'équation horaire $v(t)$ de la vitesse.

1.4. Détermine la constante de raideur k du ressort.

2. Étude énergétique

2.1 Nomme la forme d'énergie que possède l'ensemble (ressort - bille).

2.1.1 Au point A_0 juste avant le relâchement ;

2.1.2 Lors de son passage à la position d'équilibre O .

2.2 Exprime l'énergie mécanique de l'ensemble (ressort - bille) au point A_0 juste avant le relâchement en fonction du temps puis calcule sa valeur à $t = 0\text{s}$.

3. Étude sur le parcours ABCDE

3.1 Montre que la valeur de la vitesse maximale en A est $v_A = 0,38 \text{ m/s}$.

3.2 Détermine la valeur des forces de frottement entre A et B .

3.3. En utilisant la conservation de l'énergie mécanique :

3.3.1 Exprime la vitesse v_E en fonction de g , h_1 et h_2 ;

3.3.2 Calcule sa valeur.

4. Étude de la chute libre

En E , la bille quitte la piste suivant le vecteur vitesse \vec{v}_E de valeur $v_E = 1 \text{ m/s}$.

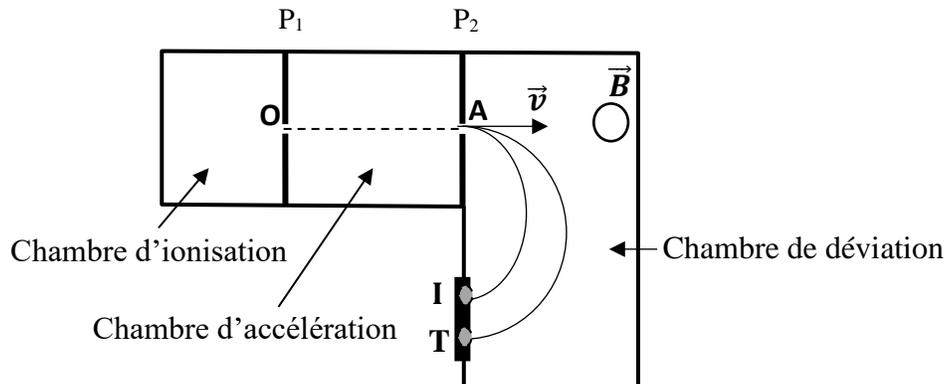
4.1 Établis dans le repère (E, \vec{i}, \vec{j}) , les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$.

4.2 Montre que l'équation cartésienne de sa trajectoire est : $y = -6,67x^2 + 0,58x$.

4.3 Détermine l'abscisse x_s du solide S pour que la bille le percute. (on prendra deux chiffres après la virgule)

EXERCICE 4 (5 points)

Pour vérifier vos acquis en électromagnétisme, votre professeur de Physique-Chimie vous fait visionner une vidéo montrant la séparation des isotopes du zinc (le zinc 68 et le zinc 70) à l'aide d'un spectrographe de masse qu'il schématise au terme du visionnage comme indiqué ci-dessous :



Les ions $^{68}\text{Zn}^{2+}$ de masse m_1 et $^{70}\text{Zn}^{2+}$ de masse m_2 produits dans la chambre d'ionisation sont introduits avec une vitesse initiale négligeable en O dans la chambre d'accélération entre deux plaques P_1 et P_2 distantes de d , soumise à une tension $U = V_{P_1} - V_{P_2}$ positive. Ces ions sortent de la chambre d'accélération par la fente A et entrent dans la chambre de déviation où règne un champ magnétique \vec{B} uniforme, perpendiculaire au plan de la figure. Ils décrivent alors deux trajectoires circulaires de rayons R_1 et R_2 , ce qui permet de les détecter en I et T sur la plaque sensible.

Données : $U = 10^3 \text{ V}$; $d = 10 \text{ cm}$; $m_1 = 68u$ et $m_2 = 70u$ (u : unité atomique)

Le poids des ions sera négligé devant les autres forces.

Ton professeur te demande d'identifier l'ion qui correspond à chacune des traces I et T.

1.

1.1 Précise le sens du champ électrique \vec{E} entre les plaques P_1 et P_2 . Justifie ta réponse.

1.2 Représente le champ \vec{E} entre ces plaques.

1.3 Calcule sa valeur E.

2.

2.1 Etablis les vitesses v_1 et v_2 en fonction de e, U et leurs masses respectives m_1 et m_2 .

2.2 Déduis-en le rapport $\frac{m_1}{m_2}$ en fonction de v_1 et v_2 .

2.3 Indique l'ion qui a la plus grande vitesse.

3.

3.1 Reproduis le schéma de la chambre de déviation puis :

3.1.1 Représente la force de Lorentz qui s'exerce sur les ions ;

3.1.2 Précise le sens du champ magnétique \vec{B} .

3.2 Etablis :

3.2.1 Les rayons R_1 et R_2 des trajectoires des ions en fonction de e, U, B et des masses m_1 et m_2 ;

3.2.2 Le rapport $\frac{m_1}{m_2}$ en fonction de R_1 et R_2 .

3.3 Compare R_1 et R_2 .

3.4 Identifie l'ion qui correspond à chacune des traces I et T sur la plaque sensible.