

Mr Le savant ACHI
(0544713116)
FEAT
Mr BILLY CONDE
(0564827464)

PHYSIQUE – CHIMIE

SERIE : D

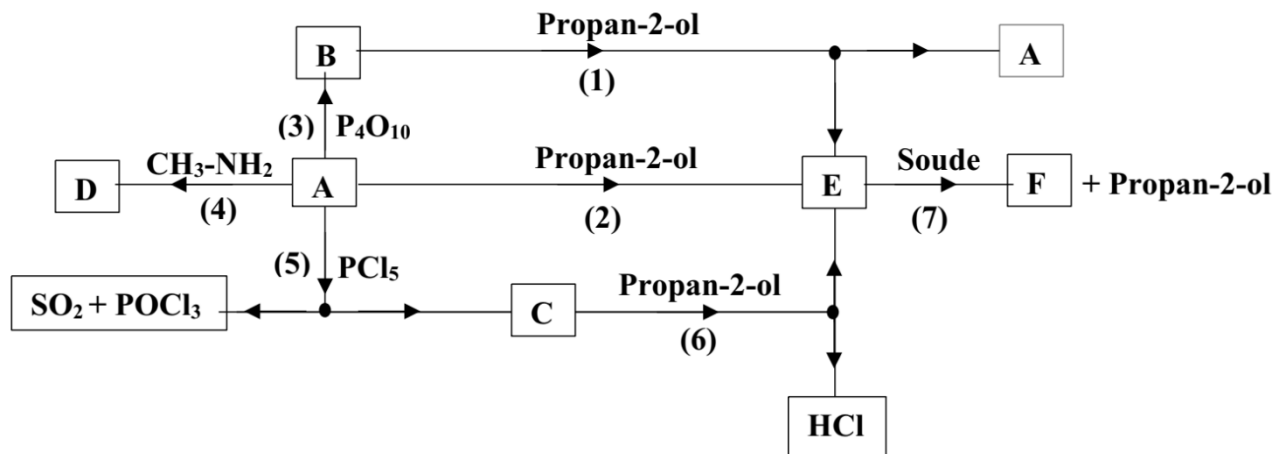
Coefficient : 4
Durée : 3h

*Cette épreuve comporte trois (05) pages numérotées 1/5, 2/5, 3/5, 4/5 et 5/5.
Toute calculatrice est autorisée.*

EXERCICE 1

CHIMIE

1. On considère le schéma réactionnel dans lequel (A) ; (B) ; (C) ; (D) ; (E) ; et (F) sont des composés organiques. Les réactions chimiques sont représentées par des flèches numérotées de 1 à 7.



1.1. Relie par un trait les lettres qui désignent les composés organiques (colonne A) à la fonction chimique (colonne B).

Colonne A	Colonne B
A •	• Alcool
B	• Acide carboxylique
C •	• Chlorure d'acide
D •	• Anhydride d'acide
E	• Ester
F •	• Ion carboxylate
	• Amide

1.2. Recopie le numéro de l'affirmation suivi de VRAI ou FAUX selon qu'elle est vraie ou fausse.

- 1.2.1. La réaction 1 est une estérification directe.
- 1.2.2. La réaction 2 est une estérification indirecte.
- 1.2.3. La réaction 3 est une déshydratation.
- 1.2.4. La réaction 5 est une saponification.

2. Un composé organique à chaîne carbonée ramifiée de formule C_4H_8O réagit avec la liqueur de Fehling.

- 2.1. Donne sa fonction chimique.
- 2.2. Ecris sa formule semi-développée.

PHYSIQUE

A- Ecris le numéro de chaque proposition suivie de la lettre **V** si elle est vraie et de la lettre **F** si elle est fausse.

1. Il apparaît une f.e.m. induite lorsque le flux d'un champ magnétique à travers un circuit varie.
2. Il apparaît un courant induit lorsque le flux d'un champ magnétique à travers un circuit ouvert varie.
3. Le sens du courant induit dépend du sens positif choisi sur le circuit.
4. Le flux d'un champ magnétique varie si seulement le champ magnétique varie.

B- Reproduis et relie par un trait chaque grandeur physique du diagramme A à son expression dans le diagramme

f.e.m d'auto-induction e .
 Inductance L .
 Energie magnétique Em .
 Tension u aux bornes d'une bobine réelle .

$$\begin{aligned} & \frac{d\phi}{dt} \\ & Ri + L \frac{di}{dt} \\ & \frac{Li^2}{2} \\ & -L \frac{di}{dt} \end{aligned}$$

C- Lors d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves de niveau terminal d'un lycée d'Abidjan, se proposent d'établir l'expression de l'intensité i du courant électrique en fonction du temps. Pour cela, ils réalisent sous la supervision de leur professeur de physique chimie, le dipôle MN, constitué de l'association en série d'un conducteur ohmique de résistance R_1 , d'une bobine d'inductance L et de résistance interne R_2 , d'un condensateur de capacité C . Ils alimentent ce dipôle par un générateur qui impose une tension alternative sinusoïdale $u = U_m \cos \omega t$

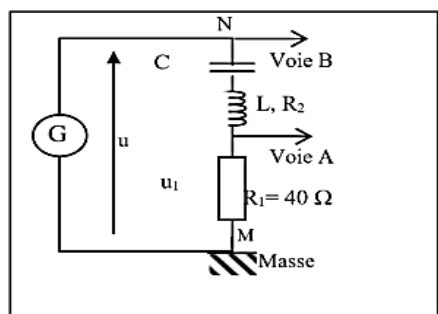


Figure 1

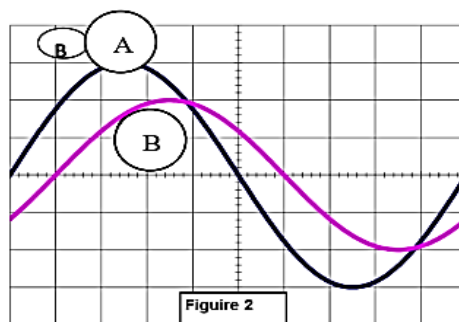


Figure 2

- $R_1 = 40 \Omega$; $C = 5,0 \mu F$;
- Réglages de l'oscilloscope :
 1 ms/div
 1 V/div sur les voies A et B

et ils branchent un oscilloscope bicourbe en vue de visualiser la tension u_1 aux bornes de R_1 (voie A) et la tension u (sur la voie B) (voir figure 1). L'oscillogramme obtenu est représenté sur la figure 2. Tu fais partie de ce groupe ; tu es donc sollicité.

Les données suivantes sont mises à ta disposition :

- C-1) Détermine à l'aide de la figure 2 :
 - C-1-1) la période T
 - C-1-2) la pulsation ω de la tension et du courant.
 - C-1-3) la tension maximale U_m de la tension u .
 - C-1-4) l'intensité maximale I_m de l'intensité i du courant dans le dipôle MN.
 - C-1-5) l'impédance Z du circuit RLC.
 - C-1-6) la phase $\varphi_{u/i}$.

4) Ecris l'expression de i en fonction du temps.

EXERCICE 2

Un groupe d'élèves en classe de terminale scientifique dispose d'une solution aqueuse S_a d'un acide AH. AH est un acide faible dont la base conjuguée est notée A^- .

Le groupe se propose d'identifier l'acide AH et de déterminer le pK_a du couple AH/A^- auquel il appartient.

1. Préparation de la solution S_b d'hydroxyde de potassium

Le groupe prépare une solution S_b d'hydroxyde de potassium, en dissolvant une masse $m_1 = 56 \text{ mg}$ d'hydroxyde de potassium (KOH) solide dans un volume $V_1 = 100 \text{ mL}$ d'eau pure à 25°C .

1.1 Vérifie que la concentration molaire C_b de la solution S_b vaut $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

1.2 Le pH de la solution S_b vaut 12. Montre que l'hydroxyde de potassium est une base forte.

2. Dosage de la solution d'acide AH

Le groupe prélève un volume $V_a = 20 \text{ mL}$ de la solution S_a qu'il dose avec la solution S_b d'hydroxyde de potassium préparée ci-dessus. La courbe de variation du pH des différents mélanges effectués est donnée sur papier millimétré en annexe.

2.1 Écris l'équation-bilan de la réaction acido-basique qui a eu lieu entre l'acide faible AH et la base forte (KOH).

2.2 Détermine graphiquement les coordonnées du point E à l'équivalence.

2.3 Calcule la concentration molaire volumique C_a de la solution S_a .

2.4 Détermine à partir de la courbe $\text{pH} = f(V_b)$, la valeur du pK_a du couple AH/A^- .

3. Identification de l'acide AH

La solution S_a de concentration $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ a été préparée en dissolvant une masse $m = 0,6 \text{ g}$ de l'acide AH dans un litre d'eau pure. AH est un acide carboxylique de formule générale $C_nH_{2n}O_2$.

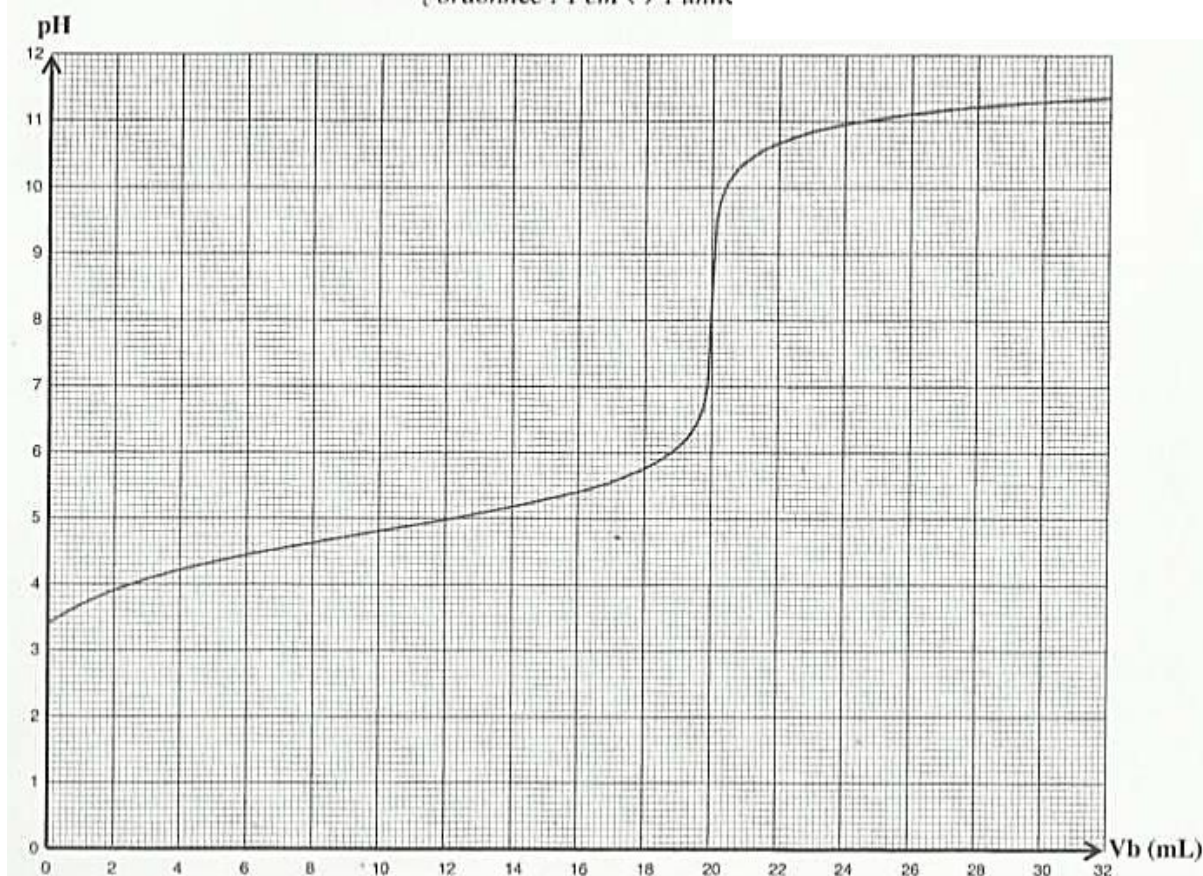
3.1 Déterminer la formule brute de l'acide AH.

3.2 Donne la formule semi-développée et le nom de l'acide AH.

3.3 Précise le couple acide-base correspondant.

Données : Masse molaire (g.mol^{-1}) : $C = 12$; $H = 1$; $O = 16$, $K = 39$.

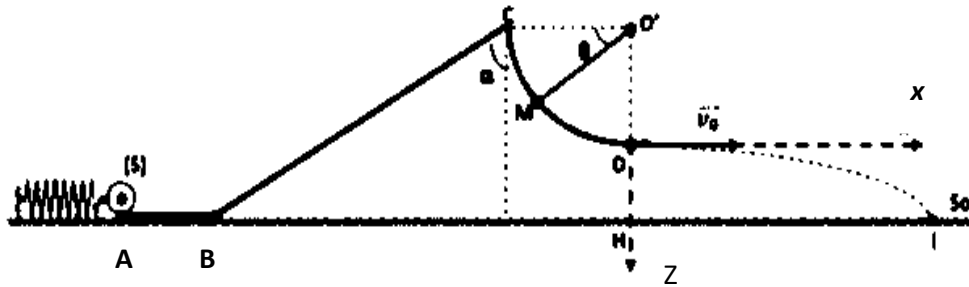
Échelle : $\begin{cases} \text{abscisse} : 1 \text{ cm} \leftrightarrow 2 \text{ mL} \\ \text{ordonnée} : 1 \text{ cm} \leftrightarrow 1 \text{ unité} \end{cases}$



EXERCICE 3

Pendant la fête de fin d'année, un élève de terminale D accompagne son petit frère pour participer à un jeu en vue de gagner un cadeau. Une fois sur les lieux, ils observent une piste de jeu représentée par le schéma ci-dessous. Ce jeu consiste à lancer une bille à partir d'un point A et à l'envoyer le plus loin possible au-delà de 2,5m sur le sol horizontal pour espérer remporter un cadeau. La piste de lancement de la bille comprend une partie rectiligne horizontale AB, une partie inclinée BC qui fait avec la verticale de C un angle α et une portion circulaire CO de centre O' et de rayon r (voir figure ci-dessous).

La piste de lancement de la bille comprend une partie rectiligne horizontale AB, une partie inclinée BC qui fait avec la verticale de C un angle α , et une portion circulaire CO de centre O' et de rayon r (voir figure ci-dessous).



Au-delà de O, la bille tombe en chute libre dans un champ de pesanteur uniforme. La bille, assimilable à un point matériel de masse m , est lancée suivant AB par l'intermédiaire d'un ressort R, de constante de raideur K .

Données : On néglige tous les frottements durant tout le parcours.

- $m=250 \text{ g}$; $\alpha=60^\circ$; $g=10 \text{ m/s}^2$; $r=O'C=O'O=2,5 \text{ m}$; $OH=h=0,7 \text{ m}$; $BC=6,4 \text{ m}$; $K=25 \text{ N/m}$; $v_0=7,07 \text{ m/s}$
- Les quatre parties de l'exercice sont indépendantes.

Pour mieux s'appliquer et obtenir son gain, cet élève t'invite à l'aider à répondre aux consignes ci-dessous :

1. Tronçon horizontal AB :

À l'équilibre, le centre d'inertie du solide est confondu avec le point A. Au cours d'une phase de jeu, un joueur comprime le ressort d'une longueur $a=20 \text{ cm}$ et le lâche sans vitesse initiale.

- 1.1. Représente les forces qui agissent sur la bille sur un schéma.
- 1.2. Nomme la forme de l'énergie au point A et au point B.
- 1.3. Établis l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie du solide (S).
- 1.4. On donne $x(t)=X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$ la solution de l'équation différentielle.

Détermine la pulsation ω_0 , l'amplitude X_m et la phase φ .

- 1.4. Déduis l'équation horaire $x(t)$ du mouvement de (S).

2. Montée du tronçon BC :

Le solide (S) quitte le ressort et aborde le tronçon rectiligne BC.

Détermine la vitesse du solide au point B pour qu'il arrive en C avec une vitesse nulle.

3. Descente du tronçon CO :

Le solide (S) quitte le point C avec une vitesse nulle. À un instant quelconque, sa position M est repérée par son abscisse angulaire $\theta = (\overrightarrow{CO'}; \overrightarrow{CM})$

3.1. Montre que l'expression de la vitesse de (S) au point M s'écrit : $v_M = \sqrt{2gr\sin\theta}$

3.2. Calcule sa valeur en O.

4. Saut de la partie verticale OH :

Le solide quitte la piste au point O à $t = 0$ s avec un vecteur-vitesse $\vec{v}_0$ horizontal de valeur v_0 .

On rapporte le mouvement du solide au repère (O, x, z) (Voir figure).

4.1. Détermine les équations horaires $x(t)$ et $z(t)$ du mouvement du solide.

4.2. Dédus l'équation cartésienne de la trajectoire du solide.

4.3. La solide tombe sur le sol horizontal au point I.

4.3.1. Calcule la distance HI.

4.3.2. Détermine la vitesse du solide au point I.

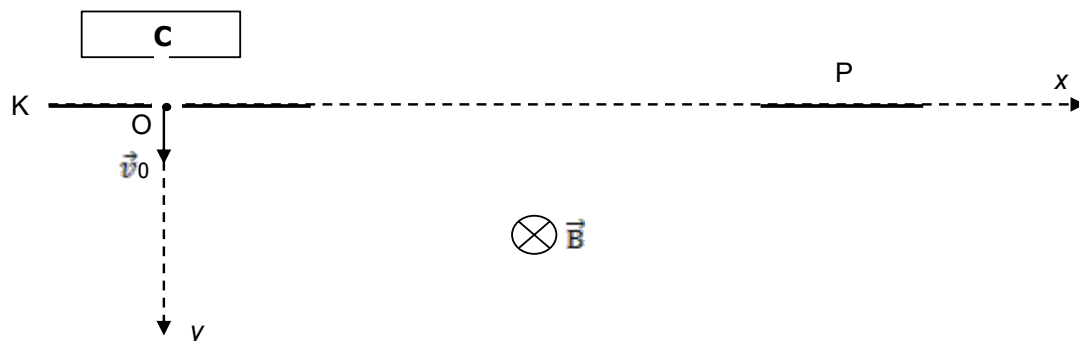
4.3.3. Montre que cet élève gagne à ce jeu.

EXERCICE 4

Lors d'une séance de Travaux Pratiques dans ton école, Le Professeur de Physique-Chimie vous demande d'étudier un spectrographe de masse, permettant de séparer les isotopes $^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$ et $^{26}_{12}\text{Mg}^{2+}$ de masses respectives m_1 et m_2 (voir figure). Ces ions pénètrent avec une vitesse négligeable dans une zone où règne un champ électrique uniforme $\vec{E}$.

Ce champ $\vec{E}$ est créé par les électrodes C et K entre lesquelles existe une tension U.

En O, les ions pénètrent ensuite dans la chambre où règne un champ magnétique $\vec{B}$ perpendiculaire au plan du schéma. Les ions atteignent enfin la zone de réception P. étant présent lors de la séance tu es sollicité pour présenter ton travail.



1. Les ions atteignent le trou O avec une vitesse $\vec{v}_0$ de valeur v_0 .

Détermine l'expression de la vitesse v_0 en fonction de U, q et m.

2. En franchissant le trou O, les ions pénètrent dans une région de l'espace où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ perpendiculaire au plan de la figure.

On néglige le poids des ions devant les autres forces.

2.1 Montre que :

2.1.1 La trajectoire est plane et contenue dans le plan xOy .

2.1.2 Le mouvement est uniforme.

2.1.3 Le mouvement est circulaire de rayon $R = \frac{mv_0}{|q|B}$

2.2 Exprime le rayon de la trajectoire des ions en fonction de m, q, B et U.

3. En réalité, de la chambre d'ionisation sortent à la fois des ions $^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$ et $^{26}_{12}\text{Mg}^{2+}$ de masse respective m_1 et m_2 . Les points d'impact respectifs de ces deux isotopes sur la plaque P située dans le plan horizontal de la cathode K sont I_1 et I_2 .

3.1 Montre que la distance d séparant les points I_1 et I_2 est : $d = \frac{2}{B} \sqrt{\frac{U}{e}} (\sqrt{m_2} - \sqrt{m_1})$.

3.2 Calcule d.

Données: $1.u = 1,66.10^{-27}\text{kg}$; $m_1 = 24.u$; $m_2 = 26.u$; $e = 1,6.10^{-19}\text{C}$; $B = 0,7\text{ T}$; $U = 4\,000\text{ V}$.