BAC BLANC REGIONAL **Coefficient : 4**
SESSION MARS 2024 **Durée : 03h**
SERIE D

PHYSIQUE-CHIMIE

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

EXERCICE : 1 (05 points)

CHIMIE (03points)

A/ Observe les diagrammes ci-dessous, recopie-les puis relie par un trait le réactif au composé avec lequel il réagit**.**

Réactif de Schiff •	• Alcool
2,4-DNPH •	• Cétone
Liqueur de Fehling •	• Aldéhyde
	• Acide carboxylique

B/ Lis les phrases suivantes. Complète-les en remplaçant les chiffres entre parenthèses par les mots qui conviennent.

Exemple : 5-potasse.

a. La réaction de …(1)….. d'un triester donne un savon. Cette réaction est…(2)… et …(3)…. comme caractéristiques.
b. La réaction entre le triester et la soude donne un savon…(4)……

C/ Pour chaque proposition ci-dessous, recopie le numéro de la proposition suivi de **vrai** ou de **faux**.

Exemple : 5-vrai

1. Les amines ont un caractère nucléophile.
2. Un amphion ou zwitterion est un ion monopolaire.
3. En milieu acide, l'acide α-aminé existe essentiellement sous forme de cation.
4. La réaction entre un alcool et un acide carboxylique produit un ester.

PHYSIQUE (02points)

A/

1. L'inductance d'une bobine ayant 200 spires circulaires de rayon r = 5 cm, de longueur 40 cm, $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$ SI, placée dans l'air a pour valeur :

a) $L = 9{,}86.10^{-4}$ H b) $L = 9{,}87.10^{-1}$ H c) $L = 4{,}93.10^{-6}$ H

2. La relation qui permet de calculer la tension aux bornes d'une bobine parcourue par un courant continu en régime permanent est :

a) $u = ri + \frac{L}{dt}$ b) $u = ri - L\frac{di}{dt}$ c) $u = rI$

3. Dans une portion de circuit AB, d'inductance L = 60 mH, l'intensité i du courant est donnée par la relation $i_{AB}(t) = 100 - 10t$ où i en (**A**) et t en (**s**), sur un intervalle de temps $[0, 10s]$.
La valeur de la f.é.m. d'auto-induction est :

a) e = - 0,6 mV b) e = +0, 6 mV c) e = +0, 6 V

Pour chaque proposition, écris le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

B/ La charge d'un condensateur d'un circuit LC non amorti est de la forme : **$q(t) = 5.10^{-3}$ Cos ($100\pi t + \pi/2$)** avec q en coulomb et t en secondes.

1. Identifie dans cette équation l'amplitude Q_m ; la pulsation propre ω_0 et la phase φ à t= 0.
2. Ecris l'expression numérique de l'intensité i(t) du courant dans le temps.
3. Donne la valeur de l'intensité maximale I_m.

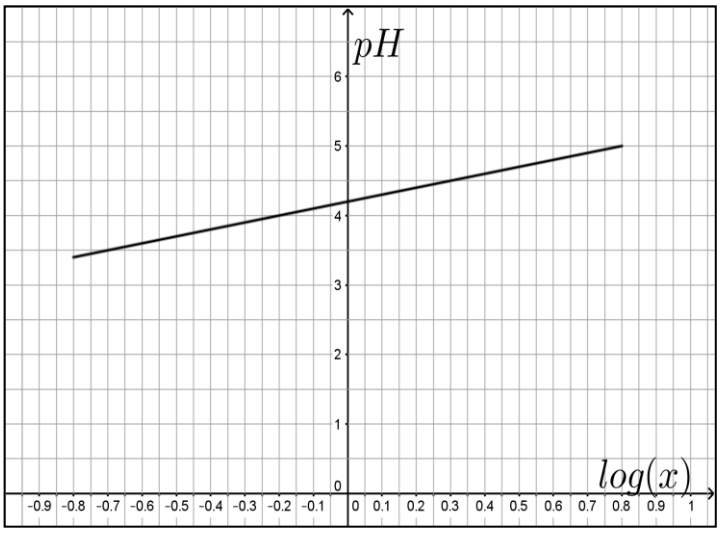
EXERCICE : 2 (05 points)

Dans le but d'identifier un acide noté AH et de comparer sa force à d'autres acides, un groupe d'élèves d'un établissement de la région du Worodougou se propose de déterminer le pKa du couple acide/base auquel il appartient, par deux méthodes différentes lors d'une séance de travaux pratiques.

- **Méthode 1 :** Le groupe prépare une solution S de l'acide AH de concentration Ca = 10^{-2} mol/L et mesure le pH. Ils obtiennent pH = 3,1.
- **Méthode 2 :** Le groupe prépare ensuite différentes solutions aqueuses en mélangeant à chaque opération une solution de AH de concentration Ca et de volume Va et une solution de ANa de concentration molaire volumique $C_b = 2C_a$ et de volume V_b. Les valeurs des pH de ses solutions pour différents volumes Va et V_b sont consignés dans le **tableau 1**ci-dessous.

Si	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8
Va(mL)	5	10	10	10	10	20	50	100
Vb(mL)	25	25	15	10	5	5	5	5
pH	5,2	4,9	4,7	4,5	4,2	3,9	3,5	3,2

Ils tracent ensuite la représentation graphique suivante de pH = f (log$x$) ou $x = \frac{2Vb}{Va} = \frac{[A^-]}{[AH]}$



Ils disposent aussi du **tableau 2** suivant :

NH_4^+/NH_3	$HCOOH/HCOO^-$	CH_3COOH/CH_3COO^-	$C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-$
$pKa_1 = 9,2$	$pKa_2 = 3,8$	$pKa_3 = 4,8$	$pKa_4 = 4,2$

On donne à 25°C : $Ke = 10^{-14}$.

Etant le rapporteur du groupe, tu décides de vérifier que ces deux méthodes permettent d'aboutir au même composé.

1. <u>Exploitation des résultats de la méthode 1</u>

1.1. Montre, à partir de 1ère méthode, que S est une solution d'acide faible.

1.2. Ecris l'équation-bilan de la réaction de cet acide, noté AH, avec l'eau.

1.3. Détermine la concentration des espèces chimiques présentes dans S.

1.4. Déduis-en le pKa au dixième près du couple AH/A^- puis identifie l'acide correspondant à partir du tableau 2.

2. <u>Exploitation des résultats de la méthode 2</u>

2.1. Indique la forme de l'équation de la courbe obtenue.

2.2. Retrouve le pKa du couple AH/A^- calculé en 1.4.

2.3. Justifie la forme prédominante du couple AH/A^- dans la solution S_1 du tableau 1.

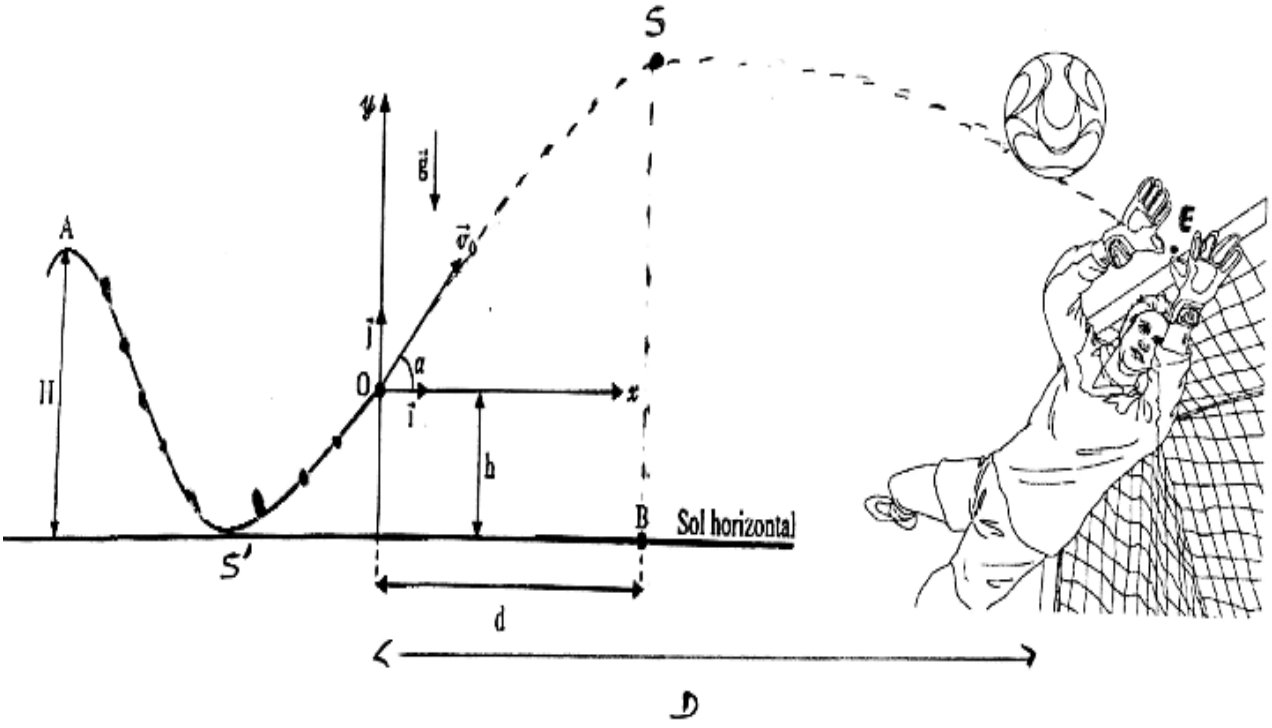
2.4. Compare la force de l'acide AH en question avec les autres acides du tableau 2.

<u>EXERCICE</u> : 3 (05 points)

Pendant l'opposition Côte d'Ivoire-Congo au cours de la **CAN 2023**, l'international ivoirien **Haller** communique au ballon de masse m une vitesse $\overrightarrow{v_A}$ en un point A situé à une hauteur **H** au-dessus de la pelouse. Le ballon frappe la pelouse en un point S'avant de se retrouver dans le filet congolais situé à une distance **D** du point O à la suite d'un rebond.

Le ballon rebondit au point S'et passe en O, origine d'un repère lié à la pelouse distant d'une hauteur **h** de celle-ci avec un vecteur- vitesse $\overrightarrow{v_0}$ faisant un angle α avec le plan horizontal.

On donne g = 9,8$m.s^{-2}$à Abidjan ; V_A = 9,5m/s ; H = 1m ; h =0,5m ; α = 60° ; d = 4,418m ; D = 7, 25m.



Les forces de frottement de l'air sont négligées au cours du mouvement du ballon et la pelouse est prise comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur.

Tu te proposes d'étudier le mouvement du centre d'inertie du ballon avant d'entrer dans le filet.

1. <u>Mouvement du centre d'inertie du ballon avant son impact au sol</u>

1.1. Enonce le théorème du centre d'inertie.

1.2. Détermine :

1.2.1 en utilisant le théorème de l'énergie cinétique, la vitesse $V_{S'}$ du ballon au moment où il frappe la pelouse en S' ;

1.2.2 en utilisant la conservation de l'énergie mécanique, la vitesse V_0 du ballon en O.

2. <u>Mouvement du centre d'inertie du ballon après son rebond au-delà du point O</u>

2.1. Etablis dans le repère (Ox, Oy) :

2.1.1. les équations horaires $x(t)$ et y(t) du mouvement du ballon.

2.1.2. l'équation cartésienne y = f(x) de la trajectoire du ballon.

2.2. Justifie que :

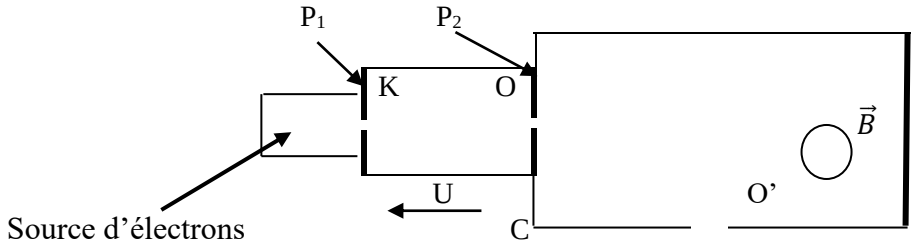
2.2.1. l'équation cartésienne de la trajectoire du ballon est de la forme $y(x) = -0{,}196x^2 + 1{,}732x$.

2.2.2. la position du défenseur arrêté au point B d'abscisse x_B = d correspond à l'abscisse du sommet S de la trajectoire du ballon.

2.3. Déduis les coordonnées du point E d'entrée du ballon dans le filet en franchissant la ligne de but (D =7,25 m).

<u>EXERCICE</u> : 4 (05 points)

Des élèves de la Terminale D d'un lycée de Séguéla ayant observé le dispositif électrique schématisé ci-dessous, pour consolider les acquis de leur apprentissage, se proposent de déterminer les caractéristiques du champ magnétique $\vec{B}$ pour que le faisceau d'électrons ressortent au point O' du dispositif.



Le faisceau d'électrons émis en K avec une vitesse négligeable, est accéléré entre les deux plaques P_1 et P_2 par une différence de potentiel (ddp) U. Ce faisceau pénètre en O dans une chambre à vide où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$.

Données : OC = CO' = ℓ = 5 cm ; q = e = - 1,6.10^{-19} C ; m = 9,1.10^{-31} kg ; U = - 500 V.

Tu es sollicité (e) pour aider les élèves de cette classe à déterminer la valeur de ce champ magnétique.

1. Enonce le théorème de l'énergie cinétique.

2. **<u>Etude dans la chambre d'accélération</u>**

2.1. Fais le bilan des forces qui agissent sur le faisceau d'électrons entre les plaques P_1 et P_2.

2.2. Détermine la vitesse V_O de l'électron au point O.

3.**<u>Etude dans la chambre à vide</u>**

3.1. Cite la ou les forces qui s'appliquent sur le faisceau d'électrons.

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

3.3. Montre que le mouvement est :

3.3.1 uniforme ;

3.3.2 plan ;

3.3.3 circulaire.

4. Déduis la valeur B du champ magnétique $\vec{B}$.