



Ministère De l'Education Nationale

Direction d'Académie Provinciale DU Moyen Ogooué

LYCEE PRIVE JANVIER NGUEMA MBOUMBA

Département de PHYSIQUE - CHIMIE

République Gabonaise

Union-Travail -Justice

BACCALAUREAT BLANC SESSION DE FEVRIER 2025

SUJET DE PHYSIQUE-CHIMIE

DUREE : 3heures

COEFFICIENT : 4

CONSIGNES :

- Respecter la numérotation des questions ;
- Encadrer les expressions littérales ;
- Souligner les résultats numériques ;

ORGANISATION DE L'EPREUVE			
CHIMIE		PHYSIQUE	
ENONCES	PONDERATION	ENONCES	PONDERATION
1	4,5 pts	3	4,5 pts
2	4,5 pts	4	4,5 pts
Respect des consignes	1 pt	Respect des consignes	1 pt

N.B. :

- Donner les résultats numériques avec l'unité correspondante ;
- L'utilisation de la calculatrice est autorisée ;
- Exprimer le résultat numérique en respectant le nombre de chiffres significatifs ;
- Les épreuves de physiques et de chimie sont traitées sur des feuilles différentes.
- L'épreuve contient 7 pages

EPREUVE DE CHIMIE

Enoncé 1 : 5,0 Points

{ **–Item 4,50**
–Respect des consignes 0,50

Lors d'une séance enseignement-apprentissage, on se propose d'identifier un monoacide carboxylique AH . Pour cela, on organise une séance de travaux pratiques au cours de laquelle, on introduit dans un bécher un volume $V_A = 50,0$ mL d'une solution aqueuse S de ce monoacide, de concentration molaire C_A inconnue. On réalise un dosage pH-métrique à l'aide d'une solution d'hydroxyde de potassium de concentration molaire $C_B = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot L^{-1}$. Les variations du pH en fonction du volume V_B de solution d'hydroxyde de potassium versé sont données dans le tableau ci-dessous.

V_B (en mL)	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	8,5	9,0	9,2	9,4	9,6
pH	3,0	3,3	3,6	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	5,0	5,2	5,6	6,9	8,6	10,5
10,0	10,5	11,0	12,0											
11,0	11,2	11,4	11,6											

- 1- La première opération consiste à l'étude de la réaction acido-basique.
 - 1.1- Définir un acide selon Brönsted.
 - 1.2- Écrire l'équation-bilan de la réaction de dosage.
 - 1.3- Construire le graphe $pH = (V_B)$ sur le papier millimétré à rendre.

2. La deuxième opération consiste à l'exploitation de la courbe du dosage.
 - 2.1- Définir l'équivalence acido-basique.
 - 2.2- À partir de la courbe $pH = (V_B)$, montrer que les coordonnées du point d'équivalence E sont (9,3 mL ; 8,2).
 - 2.3- Déterminer le pK_a du couple acide-base mis en jeu.

3. La dernière opération consiste à l'exploitation de certaines données, car à la demi-équivalence, le volume de base versé est $V_B = 4,65$ mL et la mesure du pH du mélange obtenu est 4,2. On donne ci-dessous le tableau de quelques acides et les constantes d'acidité K_a des couples correspondants.

K_a	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$6,3 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-5}$
Nom de l'acide	Acide éthanoïque	Acide benzoïque	Acide méthanoïque

- 3.1- Donner le nom de la solution obtenue à la demi-équivalence.
- 3.2- Identifier l'acide carboxylique AH .
- 3.3- Déterminer la concentration C_A de la solution S .

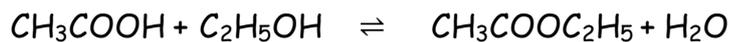
Enoncé 2 : 5,0 Points

{ *-Item 4,50*
-Respect des consignes 0,50

Données : $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

On se propose au laboratoire d'étudier la cinétique de la réaction entre l'acide éthanoïque et l'éthanol. Pour ce faire on mélange 60 g d'acide éthanoïque avec 46 g d'éthanol et 2,0 mL d'acide sulfurique concentré. Ce mélange est reparti en parts égales dans dix ampoules scellées que l'on place au bain-marie à 100°C. À intervalles de temps réguliers, on retire une ampoule du bain-marie et on le plonge dans l'eau glacée. L'acide restant dans l'ampoule est dosée à l'aide d'une solution titrée d'hydroxyde de sodium (soude), en présence de phénolphtaléine. Les résultats des dosages effectués permettant de calculer la quantité d'ester formé dans une ampoule au cours du temps.

1- L'équation-bilan associée à la réaction modélisant cette estérification s'écrit :



1.1-Donner les caractéristiques de la réaction d'estérification.

1.2-Expliquer pourquoi il est nécessaire de plonger les ampoules dans l'eau glacée avant d'effectuer le dosage.

1.3-Calculer la quantité initiale $n_0(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$ d'alcool et la quantité initiale $n_0(\text{CH}_3\text{COOH})$ d'acide dans chaque ampoule.

2- À l'aide des résultats du dosage on a tracé la courbe ci-après. (**voir feuille annexe figure 2**)

2.1- Définir la vitesse instantanée de formation de l'ester à un instant de date t quelconque.

2.2- Expliquer ce que représente sa valeur dans la pratique.

2.3- Déterminer graphiquement les valeurs de cette vitesse aux dates

$$t_1 = 10 \text{ mn et } t_2 = 30 \text{ mn.}$$

3- Temps de demi-réaction.

3.1- Définir le temps de demi-réaction.

3.2-Justifier que la quantité maximale d'ester formé dans chaque ampoule est $n_{\text{max}} = 6,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$, le rendement de la réaction d'estérification est de 67%.

3.3-Déterminer graphiquement le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.

EPREUVE DE PHYSIQUE

Enonce 3 : 5 points

{ -Item 4,50
- Respect des consignes 0,50

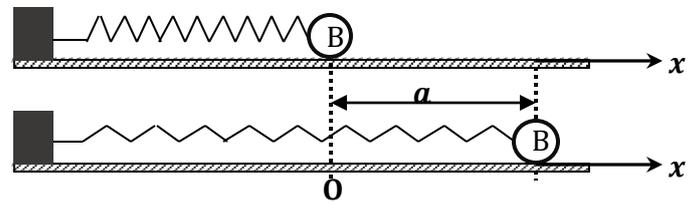


Figure 1:

Pour pallier le manque de matériel, un laborantin décide de fabriquer sur une table un dispositif d'étude de la chute parabolique. Pour ce faire, il utilise un ressort à spires non jointives de raideur $k = 25 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$, de masse négligeable et une bille de masse $m = 5,0 \text{ g}$. On prendra le niveau de la table comme référence des énergies potentielles de pesanteur et les frottements seront négligés.

1- Le laborantin accroche la bille B à l'extrémité libre du ressort. Il l'écarte de sa position d'équilibre O de $a = 2,0 \text{ cm}$ et l'abandonne sans vitesse initiale (figure 1). Le système {ressort-bille} se met à osciller.

1.1- Définir un oscillateur harmonique.

1.2- Établir l'équation différentielle du mouvement de la bille B par une étude dynamique.

1.3- La solution de cette équation différentielle est de la forme

$x = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$. Déterminer l'amplitude maximale X_m des oscillations et le déphasage φ .

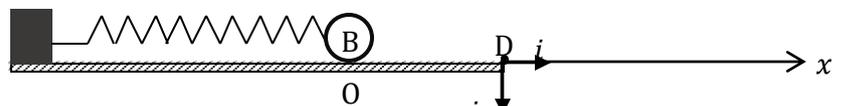


Figure 2

2- Le système {ressort-bille} précédent est maintenant utilisé par le laborantin dans le but de lancer la bille B (figure 2).

Il comprime le ressort de $a' = 2, \text{ cm}$ puis abandonne le système sans vitesse initiale. La bille B quitte le ressort au point O et arrive au point D où l'on souhaite déterminer sa vitesse.

2.1- Énoncer le théorème de l'énergie mécanique.

2.2- Montrer que l'énergie mécanique du système se conserve.

2.3- Déterminer la vitesse V_D de la bille au point D.

3. La bille B quitte le point D avec une vitesse $\|\vec{V}_D\| = 1,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. On étudie son mouvement ultérieur.

3.1- Définir la chute libre d'un corps.

3.2- Établir les équations horaires du mouvement de la bille dans le repère (O, j).

3.3- Déterminer les coordonnées du point d'impact I de la bille sur le sol.

Enonce 4 :5,0 Points

{ -Item 4,50
-Respect des consignes 0,50

L'objectif de cet exercice est de déterminer d'une part par deux approches, la valeur du nombre de masse A d'un ion, et la déflexion magnétique d'autre part. Des ions positifs (isotopes ${}^7_5B^{3+}$ et ${}^A_5B^{3+}$ du bore) de masses respectives $m_1 = 7u$ et $m_2 = Au$ avec $u = 1,67 \cdot 10^{-27} kg$, sont émis dans une chambre d'ionisation (domaine I) avec une vitesse initiale négligeable en O_1 . Ils sont accélérés entre O_1 et O_2 par la tension $|U_{P_1P_2}| = |U_0| = 5,0 kV$ existant entre les plaques P_1 et P_2 (voir feuille annexe figure 1)

1- Accélération des ions

- 1.1 Définir « noyaux isotopes » et donner la composition du premier isotope.
1.2 Si v_1 et v_2 désignent respectivement les vitesses en O_2 des deux isotopes, établir en utilisant le théorème de l'énergie cinétique, la relation entre v_1, v_2, m_1 et m_2
1.3 En déduire la valeur de « A » sachant que $\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{2}}$

2- Séparation des deux isotopes

Arrivés en O_2 , les ions pénètrent dans région où règne un champ magnétique uniforme B^{\rightarrow} perpendiculaire au plan de la figure. On donne $B := 7,5 \times 10^{-2} T$;
 $e = 1,6 \times 10^{-19} C$; $a = 1,49 cm$; $v_1 = 6,4 \cdot 10^5 m \cdot s^{-1}$ et $v_2 = 6,0 \cdot 10^5 m \cdot s^{-1}$

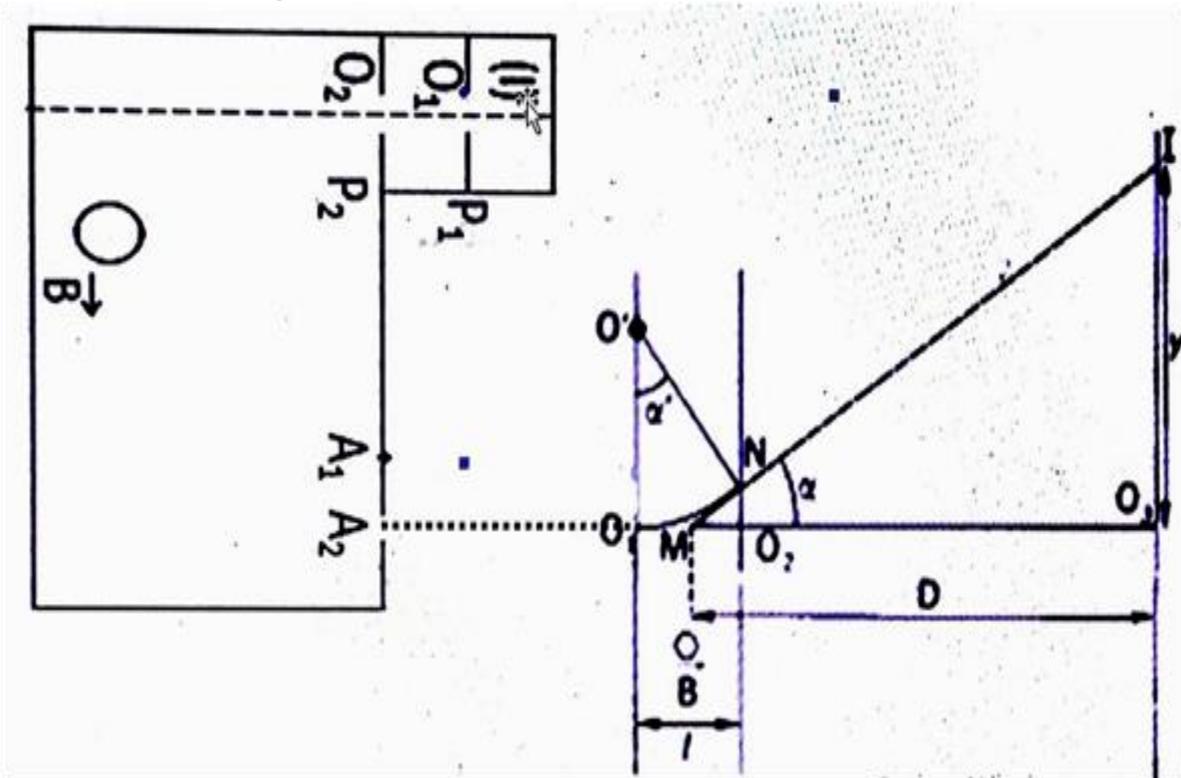
- 2.1- Quel doit être le sens du champ magnétique B^{\rightarrow} pour que les ions soient déviés vers la plaque A_1 et la sortie A_2 ?
2.2- Montrer que les ions prennent dans le champ magnétique un mouvement circulaire uniforme dans le plan de la figure. On donne : $v = v \cdot i$ et $B^{\rightarrow} = B \cdot k$ et (i, j, k) est un trièdre orienté dans le sens trigonométrique.
2.3- Sachant que $a = R_2 - R_1$, Montrer que le nombre de masse $A = \frac{3 \cdot e \cdot a \cdot B + 7 \cdot u \cdot v_1}{u \cdot v_2}$ puis calculer sa valeur (A est un entier naturel)

3- Déflexion magnétique Y

On admettra que le mouvement des ions est homocinétique entre la sortie A_2 et l'entrée O_1 dans une deuxième zone où règne le même champ magnétique uniforme B^{\rightarrow} précédent. On supposera que la déviation angulaire α est faible.
On donne : $D = 40 cm$; $l = 2,0 cm$ et $O'N = R_2$.

- 3.1 Quel doit être dans cette situation, le sens de B^{\rightarrow} pour que les ions qui sortent par A_2 décrivent l'arc de cercle O_1N ? Justifier la réponse
3.2 Déterminer la vitesse des ions ${}^A_5B^{3+}$ au point N.
3.3 Déterminer la déflexion magnétique $Y = O_3I$.

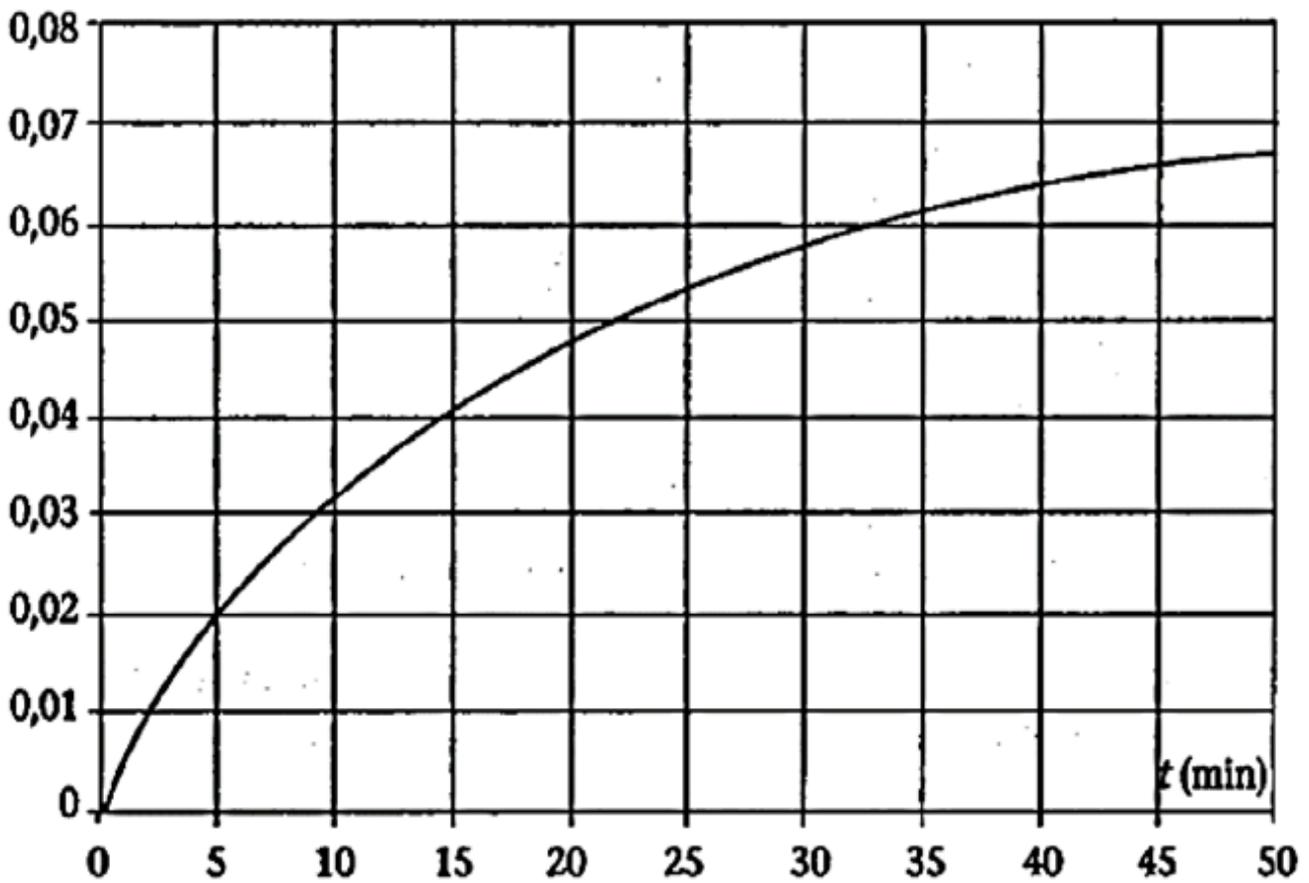
ANNEXE 1 figure 1



ANNEXE 1 FIGURE 2

N° CANDIDAT :

n_{ester} (mol)



ANONYMAT::

N° CANDIDAT

