



**BACCALAUREAT BLANC
SESSION MARS 2023**

**Série : D
Coefficient : 4
Durée : 3 heures**

PHYSIQUE-CHIMIE

Cette épreuve comporte 4 pages numérotées 1/4 ; 2/4 ; 3/4 et 4/4

EXERCICE 1 : (5 points)

Chimie : 3 points

A/ Une solution de chlorure d'ammonium (NH_4Cl) de concentration $C = 1 \text{ mol/L}$ a été diluée 100 fois pour obtenir une nouvelle solution de volume $V' = 100 \text{ mL}$.

- 1) Lors d'une dilution il y'a variation de la quantité de matière.
- 2) La concentration de la nouvelle solution obtenue après dilution est $C = 0,01 \text{ mol/L}$.
- 3) Les seuls ions contenus dans cette solution sont NH_4^+ et Cl^- .
- 4) Le volume de la solution initiale est $V = 10 \text{ mL}$.

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

B/ Un élève dissout une masse m d'hydroxyde de calcium dans 500 mL d'eau. La concentration massique de la solution S obtenue est de $0,1 \text{ g.L}^{-1}$.

Données: $M_{\text{H}} = 1 \text{ g/mol}$; $M_{\text{Ca}} = 40 \text{ g/mol}$; $M_{\text{O}} = 16 \text{ g/mol}$.

1) l'équation-bilan de la dissolution de l'hydroxyde de calcium dans l'eau est:

- a) $\text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^-$;
- b) $\text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$;
- c) $\text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{Ca}^+ + \text{OH}^-$.

2) La concentration molaire volumique C de l'hydroxyde de calcium vaut:

- a) $1,35 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$;
- b) $1,35 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$;
- c) $1,35 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$.

3) La masse m d'hydroxyde de calcium est:

- a) $0,06 \text{ g}$;
- b) $0,04 \text{ g}$;
- c) $0,05 \text{ g}$.

4) Le pH de cette solution est:

- a) $11,43$;
- b) $10,43$;
- c) $12,43$.

Pour chacune des propositions ci-dessus, recopie le numéro de la proposition suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

C/ Recopie et complète le tableau ci-dessous:

pH à 25°C		3,9
$[\text{H}_3\text{O}^+]$ (mol/L)		
$[\text{OH}^-]$ (mol/L)	$6,3 \cdot 10^{-2}$	
Nature de la solution		



Physique (2 points)

- A) Une tige conductrice MN de longueur ℓ parcourue par un courant d'intensité I , est placée dans un champ magnétique uniforme \vec{B} .
- La force magnétique s'exerçant sur la tige s'applique :
 - au milieu de la tige MN ;
 - aux deux extrémités de MN ;
 - à l'une des extrémités.
 - La force magnétique s'exerçant sur la tige est nulle si :
 - $\vec{B} \perp \overline{MN}$;
 - $\vec{B} // \overline{MN}$;
 - \vec{B} et \overline{MN} font un angle quelconque.
 - Le sens de la force magnétique s'exerçant sur la tige MN dépend :
 - Du sens de \vec{B} uniquement ;
 - du sens du courant et sens de \vec{B} ;
 - du sens du courant et de l'angle $\alpha = (\overline{MN}, \vec{B})$
 - La force magnétique s'exerçant sur la tige MN est une force :
 - Localisée ;
 - repartie en surface ;
 - repartie en volume.

Pour chacune des propositions, écris le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

- B) Reproduis et relie par un trait le type de montage à la relation entre les tensions d'entrée u_e et de sortie u_s .

Montage	Relation entre u_e et u_s
Dérivateur •	• $u_s = -\frac{1}{RC} \int_0^t u_e dt$
	• $u_s = -RC \frac{du_e}{dt}$
	• $u_s = -RC \int_0^t u_e dt$
Intégrateur •	• $u_s = -\frac{1}{RC} \frac{du_e}{dt}$

EXERCICE 2 : (5 points)

Lors d'une séance de Travaux Pratiques de Chimie dans le laboratoire de leur établissement, des élèves d'une classe de Terminale D, désirent synthétiser un amide à partir de deux méthodes différentes. Pour ce faire, leur professeur de Physique-Chimie met à leur disposition un ester E. Avec cet ester, ils réalisent une suite de réactions chimiques qui leur permettra de synthétiser l'amide.

Expérience 1 : Ils procèdent à l'hydrolyse de l'ester E et obtiennent l'acide propanoïque et un corps X. L'oxydation ménagée de X donne un corps Y qui réagit positivement avec la 2,4-D.N.P.H. et avec la liqueur de Fehling.

Expérience 2 : Ils réalisent par la suite l'oxydation du corps Y avec l'ion dichromate ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) en excès et en milieu acide et obtiennent un composé B.

Pour synthétiser l'amide G, ils procèdent de deux manières différentes :

- la première consiste à utiliser le composé B et l'ammoniac NH_3 .
- la seconde consiste à utiliser le composé B qu'ils font réagir avec le chlorure de thionyle (SOCl_2) pour obtenir un composé C. Le composé C réagit ensuite avec l'ammoniac NH_3 .

En ta qualité de rapporteur du groupe, tu es sollicité pour répondre aux consignes suivantes.



- 1) n désigne le nombre d'atomes de carbone contenus dans le radical alkyle R fixé au groupement hydroxyle.
 - 1.1 Exprime en fonction de n , la formule générale du corps X.
 - 1.2 Écris l'équation-bilan en formule générale de la réaction d'hydrolyse d'un ester.
- 2) Sachant que la masse molaire de E est $M = 102 \text{ g.mol}^{-1}$, détermine la formule semi-développée et le nom :
 - 2.1 du composé E.
 - 2.2 du composé X.
- 3) Donne la fonction chimique, la formule semi-développée et le nom :
 - 3.1 du composé Y ;
 - 3.2 du composé B.
- 4) Écris:
 - 4.1 l'équation-bilan de la réaction du chlorure de thionyle (SOCl_2) sur le composé B pour obtenir le composé C ;
 - 4.2 l'équation-bilan de la réaction du composé B avec l'ammoniac ;
 - 4.3 l'équation-bilan de la réaction du composé C avec l'ammoniac ;
 - 4.4 la formule semi-développée de l'amide synthétisé puis nomme-le.

EXERCICE III : (5points)

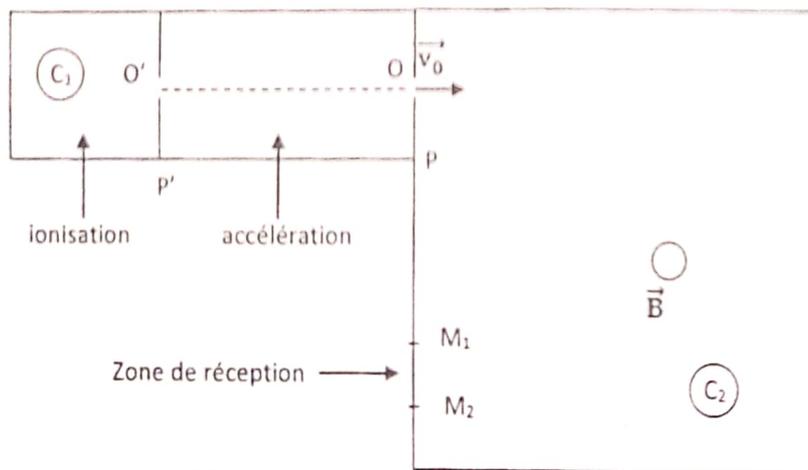
Votre professeur vous soumet un exercice comportant le dispositif schématisé ci-dessous.

Le dispositif représente un spectrographe de masse, permettant de séparer les atomes de lithium isotopes ${}^6\text{Li}$ et ${}^7\text{Li}$ de masses respectives m_1 et m_2 . Les atomes de lithium sont ionisés dans la chambre d'ionisation C_1 en perdant un électron. On obtient les ions ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$. Ces ions pénètrent en O' avec une vitesse négligeable dans une zone où règne un champ électrique uniforme \vec{E} . Ce champ \vec{E} est créé par les plaques P et P' entre lesquelles existe une tension U .

N.B : Dans tout l'exercice, on considère que les ions se déplacent dans le vide et que

Leurs poids est négligeable devant les autres forces.

Données : $|U| = 5,00.10^3 \text{ V}$; $B = 2,00.10^{-1} \text{ T}$; $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$; masse d'un nucléon = $1 \text{ u} = 1,66.10^{-27} \text{ kg}$.



Éprouvant des difficultés ils te sollicitent alors pour les aider.

1.
 - 1.1 Précise le signe de la tension $U = V_{P'} - V_P$ pour que les ions ressortent en O.
 - 1.2 Calcule les vitesses respectives v_{01} et v_{02} des ions ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$ lors de leur passage en O.
2. En O, les ions pénètrent dans la chambre C_2 où existe un champ magnétique \vec{B} perpendiculaire au plan du schéma. Les ions atteignent ensuite la zone de réception.



- 2.1 Précise, en le justifiant, le sens du vecteur champ magnétique \vec{B} .
- 2.2 Montre que la trajectoire des ions est plane.
- 2.3 Montre que le mouvement de chaque ion est uniforme et circulaire.
- 2.4 Calcule les rayons respectifs R_1 et R_2 des trajectoires des ions ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$.
- 2.5 Calcule la distance M_1M_2 séparant les impacts des ions ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$.

EXERCICE 4 : (5 points)

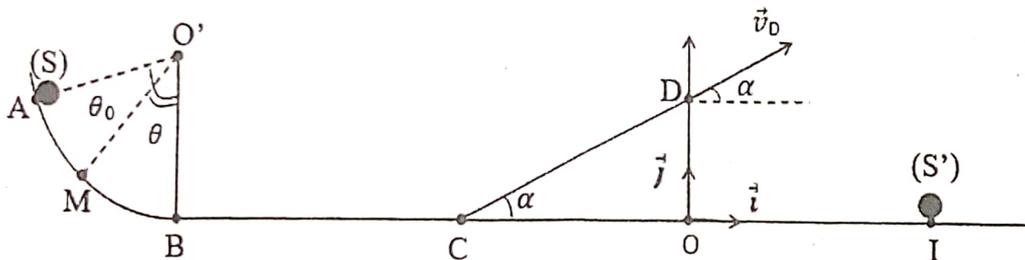
Un jeu consiste à lancer un solide (S) de masse $m = 50$ g à partir d'un point A pour qu'il heurte un solide (S') placé en I. Le dispositif de jeu est représenté par la figure ci-dessous, il est constitué par une piste ABCD :

- AB est un arc de cercle parfaitement lisse de centre O' et de rayon $r = O'A = O'B = 90$ cm et tel que $(\vec{O'A}, \vec{O'B}) = \theta_0 = 72^\circ$;
- BC est une piste rectiligne de longueur $\ell_1 = 10$ cm ;
- CD est une piste rectiligne de longueur $\ell_2 = 15$ cm inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale.

Ton ami qui participe au jeu, lance le solide en A avec une vitesse initiale $v_A = 7$ m.s⁻¹. Le solide arrive à un point M défini par l'angle $(\vec{O'M}, \vec{O'B}) = \theta$.

Le solide (S) aborde la partie BC avec la vitesse $v_B = 7,8$ m.s⁻¹, les frottements sont assimilables à une force constante \vec{f} et opposée au mouvement. La vitesse acquise en C est $v_C = 6$ m.s⁻¹.

Le solide (S) quitte la piste au point D avec la vitesse $v_D = 2,7$ m.s⁻¹.



Tu es sollicité pour étudier le mouvement du solide sur les différents trajets.

Donnée : $g = 9,8$ m.s⁻².

1) Mouvement sur le trajet AB.

- 1.1 Énonce le théorème de l'énergie cinétique.
- 1.2 Établis l'expression de la vitesse v_M en fonction de v_A , g , r , θ et θ_0 .
- 1.3 Calcule v_M pour $\theta = 60^\circ$.

2) Mouvement sur le trajet BC.

- 2.1 Détermine l'expression de l'intensité f de la force de frottement \vec{f} .
- 2.2 Calcule f .

3) Mouvement dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) .

- 3.1 Détermine les coordonnées du point D dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) .
- 3.2 Dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) :
 - 3.2.1 Établis les équations horaires du mouvement du solide (S).
 - 3.2.2 Dédus de la question précédente l'équation cartésienne de la trajectoire du solide (S) sous la forme $y = ax^2 + bx + c$ où a , b et c sont des constantes estimées à 10^{-3} près.
 - 3.2.3 Détermine la distance OI pour que le solide (S) heurte (S') situé au point I