

BACCALAURÉAT BLANC
SESSION 2021

Coefficient : 4

PHYSIQUE-CHIMIE

Durée : 3 h

SÉRIE: C

*Cette épreuve comporte cinq pages numérotées 1/5, 2/5,3/5, 4/5 et 5/5
Chaque candidat recevra une feuille annexe à rendre avec la copie
La calculatrice scientifique est autorisée.*

EXERCICE 1 (3 points)

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) Le coefficient de dilution est $k = 10$.
- 3) La concentration de la nouvelle solution obtenue après dilution est $C = 0,01 \text{ mol/L}$.
- 4) Les seuls ions contenus dans cette solution sont NH_4^+ et Cl^- .
- 5) Le volume de la solution initiale est $V = 10 \text{ mL}$.
- 6) Le volume d'eau à ajouter pour effectuer cette dilution est de 99 mL .

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

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 C, 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 de formule brute $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$. Avec cet ester, ils réalisent une suite de réaction chimique qui leur permettra de synthétiser l'amide.

Ils procèdent à l'hydrolyse de l'ester E et obtiennent l'acide éthanoïque 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.

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 :

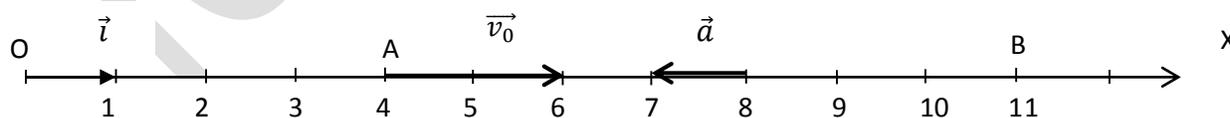
- la première consiste à utiliser le composé B et l'ammoniac NH_3 .
- la seconde consiste à utiliser le composé B qu'ils font réagir avec le chlorure de thionyle (SOCl_2) pour obtenir un composé C. Le composé C réagit ensuite avec l'ammoniac NH_3 .

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

1. Écris l'équation-bilan en formule générale de la réaction d'hydrolyse d'un ester.
2. Donne :
 - 2.1. la fonction chimique, la formule semi-développée et le nom de Y ;
 - 2.2. le nom et la formule semi-développée de X ;
 - 2.3. la formule semi-développée et le nom de l'ester E.
 - 2.4. Donne la fonction chimique, la formule semi-développée et le nom de B.
3. Écris l'équation-bilan :
 - 3.1. de la réaction du chlorure de thionyle (SOCl_2) sur le composé B pour obtenir le composé C ;
 - 3.2. de la réaction du composé B avec l'amide ;
 - 3.3. de la réaction du composé C avec l'amide.
4. Donne le nom et la formule semi-développée de l'amide synthétisé.

EXERCICE 3 (3 points)

La figure ci-dessous donne les caractéristiques du vecteur -vitesse initiale \vec{v}_0 à $t = 0$ s et du vecteur- accélération \vec{a} à l'instant t d'un point mobile en mouvement sur l'axe (O, x) de A vers B.



1- L'expression du vecteur- accélération est :

a) $\vec{a} = 7 \vec{i}$; b) $\vec{a} = 8 \vec{i}$; c) $\vec{a} = - \vec{i}$

2- L'expression du vecteur vitesse est :

a) $\vec{v} = (7t + 6) \vec{i}$; b) $\vec{v} = (8t + 4) \vec{i}$; c) $\vec{v} = (-t + 2) \vec{i}$

3- L'expression du vecteur - position est :

a) $x(t) = (4t^2 + 4t + 5) \vec{i}$ b) $x(t) = (-0,5 t^2 + 2t + 4) \vec{i}$ c) $x(t) = (3,5 t^2 + 6t + 1) \vec{i}$

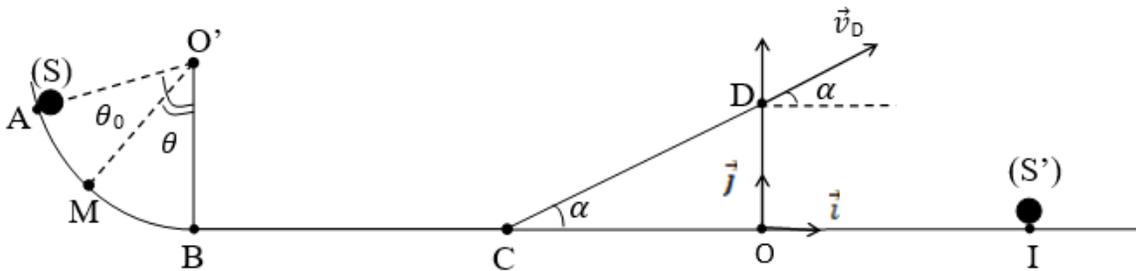
4- Le mouvement est :

- a) Rectiligne uniformément accéléré b) Rectiligne uniforme c) Rectiligne uniformément retardé

EXERCICE 4 (4 points)

Un jeu consiste à lancer un solide (S) de masse $m = 50 \text{ g}$ 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 constitué par une piste ABCD :

- AB est un arc de cercle parfaitement lisse de centre O' et de rayon $r = O'A = O'B = 90 \text{ cm}$ et tel que $(\vec{O'A}, \vec{O'B}) = \theta_0 = 72^\circ$;
- BC est une piste rectiligne de longueur $\ell_1 = 10 \text{ cm}$;
- CD est une piste rectiligne de longueur $\ell_2 = 15 \text{ cm}$ 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 $v_A = 7 \text{ m.s}^{-1}$. 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 $v_B = 7,8 \text{ m.s}^{-1}$, les frottements sont assimilables à une force constante \vec{f} et opposée au mouvement. La vitesse acquise en C est $v_C = 6 \text{ m.s}^{-1}$.

Le solide (S) quitte la piste au point D avec la vitesse $v_D = 2,7 \text{ m.s}^{-1}$.

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

On prendra $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

1- MOUVEMENT SUR 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 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 REPERE (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.

3-3- Détermine la distance OI pour que le solide (S) heurte (S') situé au point I.

EXERCICE 5 (5 points)

Au cours d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves de Terminale D d'un lycée d'Abobo utilise le dispositif présenté en annexe pour étudier le mouvement des ions oxygène $^{16}\text{O}^{2-}$ de masse $m = 2,6784 \cdot 10^{-26}$ kg. Le dispositif comprend deux condensateurs plans à armatures parallèles. Le premier condensateur disposé verticalement sert à accélérer les ions et le second disposé horizontalement pour la déflexion électrostatique (voir figure feuille annexe).

En A, les particules entrent avec une vitesse négligeable par un trou entre deux armatures verticales aux bornes desquelles règne une différence de potentielle $U_1 = U_{AB}$.

Les particules arrivent en O, origine du repère (Ox, Oy) (voir figure, feuille annexe).

Les ions forment un point lumineux sur un écran fluorescent en I situé à la distance $L = 17,5$ cm par rapport au centre C du condensateur P_1P_2 .

On donne : Charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

1- ACCELERATION DES IONS

- 1-1- Détermine le signe de la différence de potentielle U_1 pour que les ions soient accélérés de A à B.

- 1-2- Représente sur la figure (feuille annexe) le champ électrique \vec{E}_1 et la force électrique \vec{F}_1 que subit chaque particule ;
- 1-3- Donne l'expression de l'énergie cinétique en B en appliquant le théorème de l'énergie cinétique.
- 1-4- Détermine U_1 pour que les particules sortent en B avec une vitesse $V_1 = 5.10^5 \text{ m.s}^{-1}$.

2- DEFLEXION DES IONS

2-1- Indique la polarité des plaques pour que les particules soient déviées vers le haut. Justifie ta réponse.

2-2- Représente sur la figure le champ électrique \vec{E}_2 et la force électrique \vec{F}_2 sur l'ion $^{16}\text{O}^{2-}$

2-3- Établis les équations horaires du mouvement d'un ion $^{16}\text{O}^{2-}$ et déduis-en l'équation cartésienne de sa trajectoire en fonction de m, V_1, U_2, d et e ; où $U_2 = V_{P_1} - V_{P_2}$ est la tension appliquée entre les armatures P_1 et P_2 .

2-4- Détermine la tension U_2 à établir entre P_1 et P_2 pour que les particules sortent au point S d'ordonnée $y_s = 1 \text{ cm}$, sachant que les armatures sont longues de $\ell = 5 \text{ cm}$ et distantes de $d = 4 \text{ cm}$.

3- POINT D'IMPACT

3-1- Vérifie que $\tan\beta = \frac{U_2\ell}{2dU_1}$

3-2- Donne l'expression de la déflexion IK de l'ion $^{16}\text{O}^{2-}$ en fonction de U_1, U_2, d, ℓ et L . et calcule sa valeur.