

SIMILI BAC
SESSION 2018

Coefficient : 4
Durée : 3 h

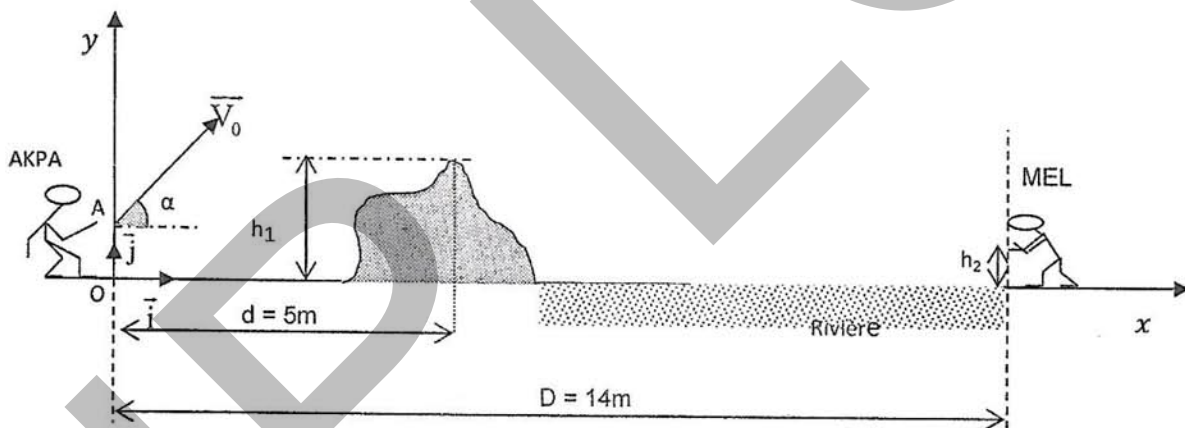
PHYSIQUE-CHIMIE

SERIE : D

*Cette épreuve comporte 3 pages numérotées 1/3, 2/3, et 3/3
Toute calculatrice est autorisée*

EXERCICE 1 (5points)

AKPA lance à son ami MEL, une orange de masse $m = 200 \text{ g}$. MEL se trouve au bord d'une rivière qui est juste derrière une termitière (voir figure ci-dessous). L'orange est lancée d'un point A, dans un plan vertical avec une vitesse \vec{V}_0 faisant un angle $\alpha = 45^\circ$ avec l'horizontale. On néglige l'action de l'air sur l'orange. On donne $OA = h_0 = 2 \text{ m}$. $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $V_0 = 10 \text{ m.s}^{-1}$.

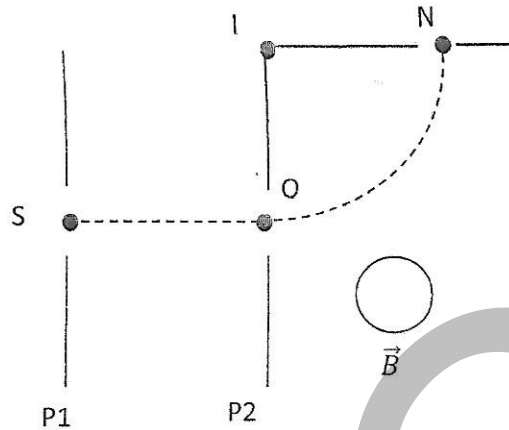


1. Etablir les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du centre d'inertie G de l'orange. L'origine des temps est l'instant du lancer.
2. En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire du point G dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) et faire l'application numérique.
3. La termitière se trouve à une distance $d = 5 \text{ m}$ du point O et sa hauteur est $h_1 = 4 \text{ m}$.
L'équation cartésienne de la trajectoire de G dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) s'écrit : $y = -0,10 x^2 + x + 2$.
 - 3.1. Montrer que l'orange passe au-dessus de la termitière.
 - 3.2. MEL se trouve à 14 m de son ami AKPA. Pour attraper l'orange, il tend ses mains à une hauteur $h_2 = 1,5 \text{ m}$ du sol et ne bouge pas.
 - 3.2.1. MEL pourra-t-il intercepter l'orange ?
 - 3.2.2. Sinon tombera-t-elle dans la rivière ou derrière lui ?

EXERCICE 2 (5 points)

Des ions $^{24}\text{Mg}^{2+}$ sont émis d'un point A. Ils arrivent au point S avec une vitesse suffisamment faible pour être négligée. Ils sont accélérés par une différence de potentiel réglable $U = V_{P1} - V_{P2}$ établie entre les plaques P_1 et P_2 . Ils parviennent à la fente O. (voir figure). On négligera le poids devant les autres forces.

On donne : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$, $m(^{24}\text{Mg}^{2+}) = 24 \cdot m_p$; $U = 100 \text{V}$ et $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$



1.
 - 1.1. Représenter la force électrostatique \vec{F} ainsi que le vecteur champ \vec{E} pour que les ions parviennent en O. Justifier.
 - 1.2. Montrer que la vitesse des ions au point O est $v_0 = \sqrt{\frac{e \cdot U}{6 \cdot m_p}}$
 - 1.3. Calculer sa valeur.
2. A la sortie de O, les ions pénètrent dans une zone où règne un champ magnétique uniforme \vec{B} perpendiculaire à \vec{v}_0 .
 - 2.1. Représenter le vecteur champ \vec{B} pour que les ions $^{24}\text{Mg}^{2+}$ parviennent en N. Justifier la construction.
 - 2.2. Montrer que le mouvement des ions est circulaire et uniforme de rayon
$$R = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{24 \cdot m_p \cdot U}{e}}$$
 - 2.3. Déterminer la valeur U' de la tension pour que les ions arrivent en N après avoir décrit un quart de cercle de rayon $R' = 5 \text{cm}$. On donne $B = 0,1 \text{T}$.
3. En réglant la tension à $U'' = 92 \text{V}$, on collecte en N des ions $^X\text{Mg}^{2+}$ isotopes de $^{24}\text{Mg}^{2+}$.
 - 3.1. Exprimer U'' en fonction de e , R' , B , X et m_p .
 - 3.2. Exprimer le rapport de U' et U''
 - 3.3. En déduire X .

EXERCICE 3 (5 points)

On dispose de trois solutions d'acides forts :

- Solution A d'acide chlorhydrique (HCl) de concentration molaire C_1 inconnue,
- Solution B d'acide sulfurique (H_2SO_4) de concentration molaire $C_2 = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$,
- Solution C d'acide bromhydrique (HBr) de concentration massique $6,48 \text{g} \cdot \text{L}^{-1}$.

1. Ecrire les équations -bilans des réactions de dissolution de ces composés dans l'eau.

2. On prélève $V = 100\text{mL}$ de la solution A et on y ajoute une solution aqueuse de nitrate d'argent ($\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$) en excès : on obtient un précipité blanc de masse $m = 172,2\text{mg}$.
 - 2.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction de précipitation.
 - 2.2. Calculer la valeur de la concentration C_1 de l'acide chlorhydrique.
 - 2.3. Calculer le pH de chacune des solutions A, B et C.
3. Dans un bécher on mélange un volume $V_1 = 20\text{mL}$ de la solution A, un volume $V_2 = 25\text{mL}$ de la solution B et un volume $V_3 = 25\text{mL}$ de la solution C.
 - 3.1. Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans le mélange.
 - 3.2. Calculer la concentration de toutes les espèces chimiques présentes dans la solution.
 - 3.3. Calculer le pH du mélange.

On donne :

masse molaire H : 1g/mol ; Cl : 35,5g/mol ; Br : 80g/mol ; O : 16g/mol ; Ag : 108g/mol

EXERCICE 4 (5points)

Un alcool saturé A a pour densité de vapeur par rapport à l'air $d = 2,07$.

1. On désire déterminer sa formule semi-développée.
 - 1.1. Donner la formule générale d'un alcool saturé dont la molécule renferme n atomes de carbone.
 - 1.2. Déterminer la masse molaire moléculaire M_A de l'alcool A.
 - 1.3. Montrer que la formule brute de l'alcool A est $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$.
 - 1.4. Ecrire les formules semi-développées possibles de l'alcool A et les nommer.
2. L'oxydation ménagée de l'alcool A en milieu acide par les ions dichromates $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ en défaut donne un composé B. le composé B donne un précipité jaune avec la 2,4-D.N.P.H et possède des propriétés réductrices.
 - 2.1. Donner la fonction chimique du composé B.
 - 2.2. En déduire les formules semi-développées et les noms des composés B et A.
3. L'oxydation ménagée du composé B donne un composé C. Le composé C réagit avec l'éthanol pour donner un ester E.
 - 3.1. Donner la formule semi-développée et le nom du composé C.
 - 3.2. Ecrire l'équation bilan de la réaction entre le composé C et l'éthanol.
 - 3.3. Donner les caractéristiques de cette réaction.
 - 3.4. Donner le nom de l'ester E.

On donne C: 12 g/mol; H: 1 g/mol; O: 16 g/mol.