

DEVOIR DE NIVEAU N°3 DE SCIENCES PHYSIQUES



Ce devoir comporte trois (03) pages numérotées 1/3, 2/3 et 3/3.
Toute calculatrice scientifique est autorisée.

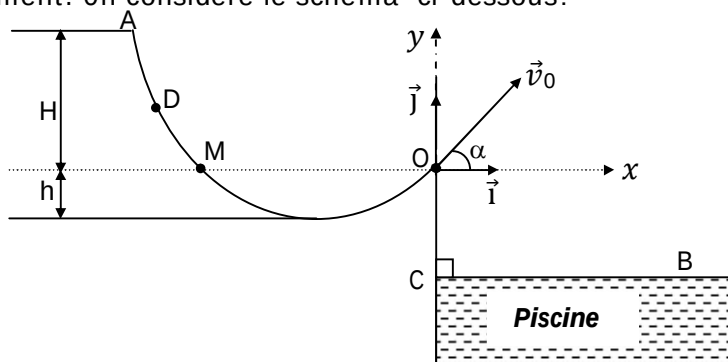
EXERCICE 1 (5 points)

Dans cet exercice, on néglige les forces de frottement. On considère le schéma ci-dessous :
Il est composé :

- d'une piste AMO, située dans un plan vertical : elle présente entre ses deux extrémités A et O une dénivellation H.

- d'une piscine de réception : la surface de l'eau est au point C au-dessous de O.

Un enfant de masse m assimilé à un point matériel part de A sans vitesse initiale pour atteindre le point O avec un vecteur- vitesse $\vec{v}_0$.



1.
 - 1.1 Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur l'enfant au point D situé entre A et M.
 - 1.2 Représenter sur un schéma les forces qui s'exercent sur l'enfant au point D situé entre A et M. On fera apparaître sur ce schéma la tangente à la piste en ce point.
 - 1.3 Etablir la vitesse v_M de l'enfant au point M en fonction de g et H en utilisant le théorème de l'énergie cinétique.
 - 1.4 Vérifier que la vitesse de l'enfant en O vaut $v_0 = 10 \text{ m.s}^{-1}$.
 - 1.5 L'enfant quitte le point O avec la vitesse $\vec{v}_0$ (voir schéma).
 - 1.5.1 Etablir dans le repère $(O; \vec{i}; \vec{j})$ les équations horaires du mouvement de l'enfant.
 - 1.5.2 Dédire de la question 1.5.1) l'équation de la trajectoire de l'enfant.
 - 1.5.3 Déterminer la hauteur maximale atteinte par l'enfant au-dessus de l'axe (Ox) .
2. L'enfant arrive dans la piscine en B. Déterminer :
 - 2.1 La valeur v_B de la vitesse d'arrivée de l'enfant à la surface de l'eau.
 - 2.2 La distance CB.

On donne : $H = 5 \text{ m}$; $h = 0,80 \text{ m}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $OC = 2 \text{ m}$; $\alpha = 33^\circ$.

EXERCICE 2 (5 points)

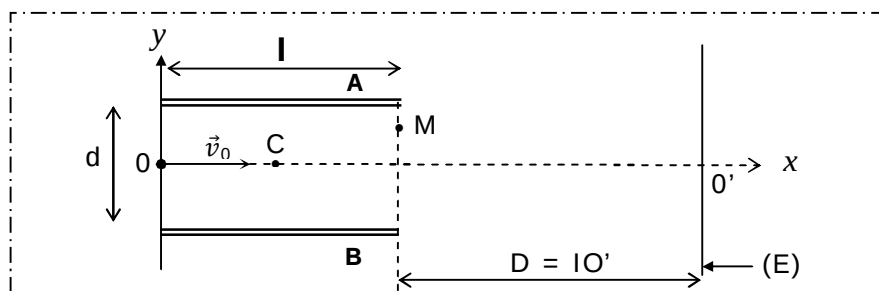
Des électrons pénètrent avec une vitesse $\vec{v}_0$ horizontale à l'intérieur d'un condensateur plan. Entre les deux plaques horizontales (A) et (B) de ce condensateur, séparées par la distance d , est appliquée une tension constante $U = V_A - V_B = 141 \text{ Volts}$. On admettra que le champ électrostatique uniforme qui en résulte agit sur les électrons sur une distance horizontale l mesurée à partir du point O.

1. Comparer les valeurs du poids d'un électron et la force électrostatique qu'il subit à l'intérieur du condensateur. Que peut-on en conclure ?
2. Montrer que la trajectoire d'un de ces électrons à l'intérieur du condensateur est plane et contenue dans le plan xOy représenté sur la figure.
3. Etablir l'équation de cette trajectoire dans le système d'axes (Ox) , (Oy) .
4. Les électrons sortent du condensateur au point M.
 - 4.1 Déterminer les coordonnées du point M.
 - 4.2 Quelle est la durée Δt du mouvement d'un électron entre les plaques A et B ?
 - 4.3 Déterminer la vitesse d'un électron à la sortie des plaques A et B.

5. Les électrons forment un spot sur un écran fluorescent (E) placé perpendiculairement à (Ox) à la distance D du condensateur. Montrer que le déplacement du spot au centre I de l'écran est proportionnel à la tension U. Calculer sa valeur.

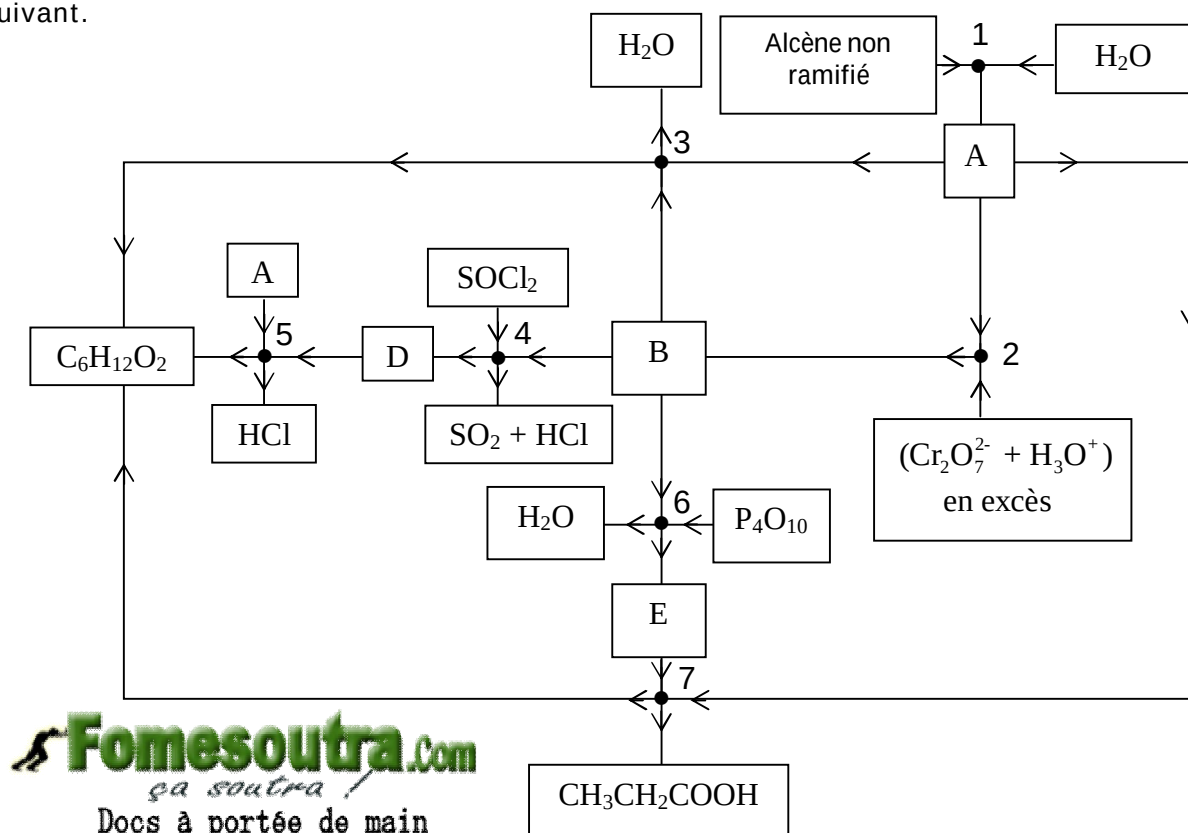
Données :

$$\begin{aligned} e &= 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \\ m_e &= 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \\ g &= 10 \text{ m.s}^{-2} \\ v_0 &= 3 \cdot 10^7 \text{ m.s}^{-1} \\ l &= 15 \text{ cm} \\ d &= 3 \text{ cm} \\ D &= 20 \text{ cm} \end{aligned}$$



EXERCICE 3 (5 points)

La synthèse d'un composé organique de formule brute $C_6H_{12}O_2$ est schématisée sur l'organigramme suivant.



Les flèches qui arrivent en un point renforcé ($\rightarrow \bullet$) indiquent les réactifs qui participent à la réaction considérée ; celles qui en partent ($\bullet \rightarrow$) donnent les produits formés.

La réaction 1 donne deux produits A et A'. Ici on considère le produit A obtenu en minorité. On veut déterminer les composés notés A, B, D, E et l'alcène non ramifié.

Données :

- ion dichromate en milieu acide ($(Cr_2O_7^{2-} + H_3O^+)$)
- chlorure de thionyle, chlorurant puissant : $SOCl_2$
- décaoxyde de tétraphosphore (déshydratant) : P_4O_{10} .

1. Donner :

- 1.1 le nom de chacune des réactions : 3, 4, 5 et 6
- 1.2 les caractéristiques des réactions 3 et 5.

2. Reproduire et remplir le tableau ci-dessous.

Composés	Formule semi-développée	Fonction chimique	Nom officiel
A			
B			
D			
E			

3. Donner le nom et la formule semi-développée de :
 - 3.1 L'alcène utilisé,
 - 3.2 la molécule organique synthétisée de formule brute $C_6H_{12}O_2$.
4. Écrire les équations bilans des réactions 4 et 5.


 Docs à portée de main

EXERCICE 4 (5 points)

1. Au cours d'une expérience on fait réagir un composé A de formule semi-développée $CH_3-CH_2-C \begin{smallmatrix} //O \\ \backslash Cl \end{smallmatrix}$ avec un composé sur un composé B de formule semi-développée $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$

- 1.1 Donner les fonctions chimiques des corps A et de B.
 - 1.2 Nommer les composés A et B.
2. La réaction conduit à un composé C et du chlorure d'hydrogène.
 - 2.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction donnant le composé C.
 - 2.2 Donner le nom de cette réaction et ses caractéristiques.
3. La masse du composé A ayant réagi au cours de cette réaction est de 4,1g.
 - 3.1 Calculer la masse de B nécessaire.
 - 3.2 Calculer la masse du produit C formé : $M(C) = 12$; $M(O)=16$; $M(Cl) = 35,5$; $M(H) = 1$ en g/mol.
4. Le composé C peut être obtenu par action sur B de deux autres composés F et G.

Donner la fonction chimique, la formule semi-développée et le nom des composés F et G.
5. Le composé C peut réagir à chaud avec de la soude (solution de NaOH) pour donner le composé B et un autre corps D.
 - 5.1 Donner le nom et les caractéristiques de cette réaction.
 - 5.2 Ecrire l'équation bilan de cette réaction.
6. Le composé A réagit sur l'ammoniac NH_3 . On obtient un composé organique E et une solution de chlorure d'ammonium.
 - 6.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction donnant le composé E.
 - 6.2 Donner la formule semi-développée et le nom du composé E.