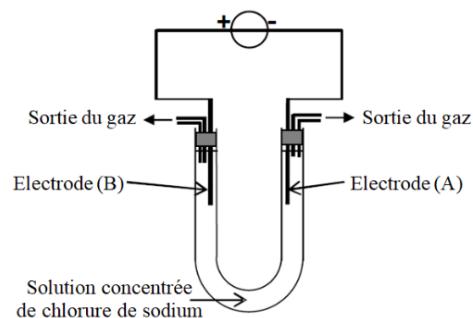


Devoir Surveillé N°2 - S2
2ème année baccalauréat Sciences physiques
Durée 2h00

Chimie 7pts - 45min

Partie 1 : Gaz d'une grande pureté. (07pts)- 45min

L'électrolyse permet d'obtenir des gaz d'une grande pureté. On réalise l'électrolyse d'une solution concentrée de chlorure de sodium $\text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$, on obtient un dégagement de dichlore au voisinage de l'une des électrodes, et dégagement de dihydrogène au voisinage de l'autre électrode, de plus que le milieu réactionnel devient basique au cours de la transformation chimique.



- Les couples intervenants dans la transformation chimique : $(\text{H}_2\text{O}_{(l)})/\text{H}_{(g)}$ et $(\text{Cl}_{2(g)}/\text{Cl}^-_{(aq)})$
- Le faraday $\mathcal{F} = 9,65.10^4 \text{C.mol}^{-1}$
- Le volume molaire dans les conditions de l'expérience : $V_m = 25,0 \text{L.mol}^{-1}$

La figure ci-contre représente le dispositif expérimental utilisé pour réaliser cette électrolyse.

- | | |
|---|--|
| 1 | 1. Déterminer laquelle parmi les électrodes (A) et (B) celle qui joue le rôle de l'anode et celle qui joue le rôle de la cathode. |
| 1 | 2. Ecrire l'équation de la réaction ayant lieu au voisinage de chaque électrode, et l'équation bilan de cette électrolyse. |
| 1 | 3. Le générateur alimente le circuit avec un courant électrique d'intensité constante $I = 3\text{A}$. Calculer la quantité d'électricité Q débitée au cours de $\Delta t = 25\text{min}$. |
| 2 | 4. Calculer le volume du dichlore Cl_2 formé pendant la durée $\Delta t = 25\text{min}$. |
| 2 | 5. Calculer le volume du dihydrogène H_2 formé pendant la durée $\Delta t = 80\text{min}$. |

Physique 13pts - 75min

Exercice 1—un parcours de golf (6pts)

La figure ci-dessous schématise un parcours de golf. Le joueur désire envoyer la balle dans le trou (drapeau) situé derrière un arbre d'une hauteur de 12m.

Le joueur, communique à la balle une vitesse initiale V_0 dont la direction du vecteur fait un angle α avec l'horizontale passant par l'origine de lancement. (figure 3 ci dessous) .

On suppose que les forces exercées par l'air sur la balle sont négligeables.

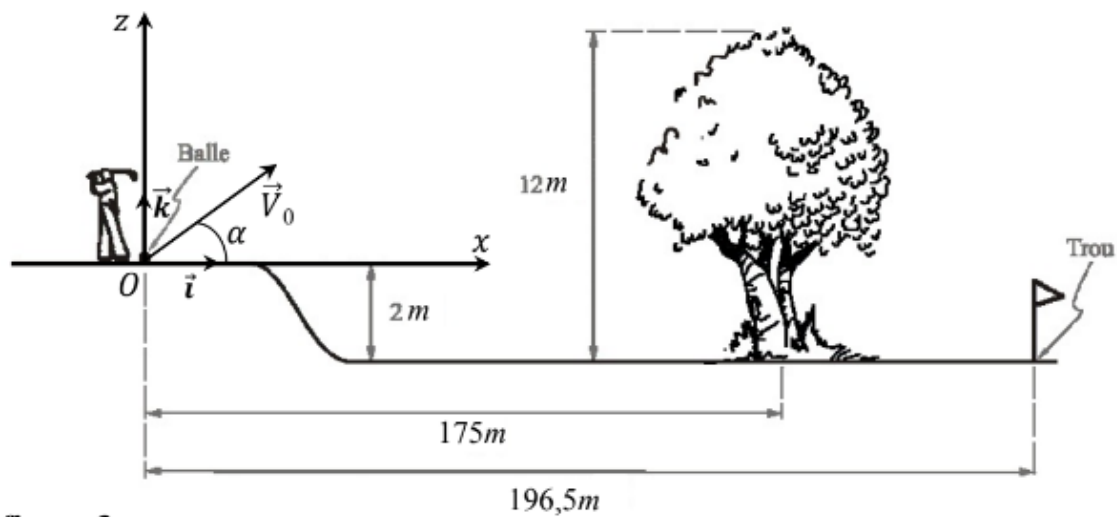


figure 3

On étudie le mouvement de la balle dans le champ de pesanteur uniforme dans un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{k}) lié à la Terre considéré galiléen.

- | | |
|------|---|
| 1 | 1. En appliquant la deuxième loi de Newton, déterminer les équations différentielles vérifiées par les coordonnées V_x et V_z du vecteur vitesse de la balle dans le repère (O, \vec{i}, \vec{k}) . |
| 1 | 2. Établir les équations horaires du mouvement $x(t)$ et $z(t)$. |
| 0,75 | 3. Vérifier que l'équation de la trajectoire s'exprime: $z = \frac{-g}{2 \cdot V_0^2 \cdot \cos^2 \alpha} \cdot x^2 + x \tan \alpha$ |
| 0,75 | 4. Les courbes de la figure 4 représentent les variations de V_x et V_z en fonction du temps. Vérifier que : $v_0 \approx 46,04 \text{ m.s}^{-1}$ et que $\alpha \approx 32,86^\circ$ |
| 1 | 5. En déduire la valeur de g l'intensité de la pesanteur. |
| 0,75 | 6. Montrer que la balle passe au dessus de l'arbre. |
| 0,75 | 7. Est-ce que le joueur a réalisé son objectif ? |

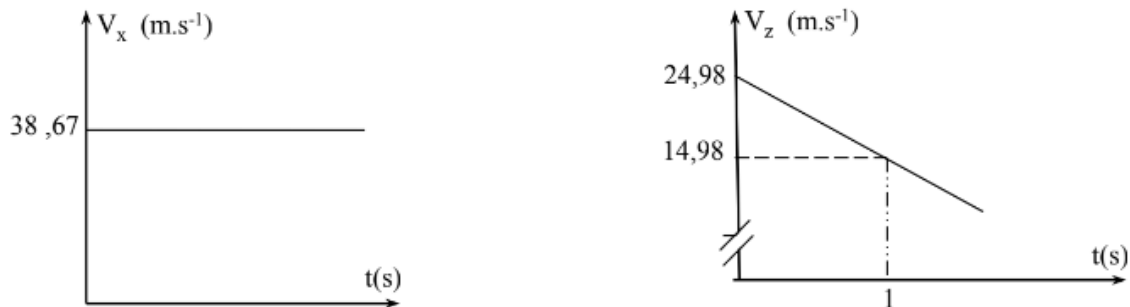


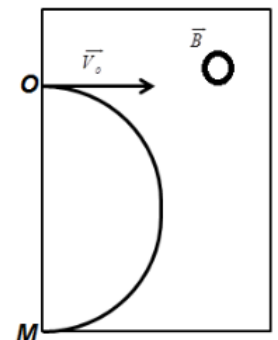
figure 4

Exercice 2—Mouvement d'une particule chargée (2,5pts)

Les ions O^- pénètrent dans une région de l'espace où règne un champ \vec{B} (perpendiculaire au plan de la figure). Avec une vitesse magnétique uniforme $V_0 = 1,6 \cdot 10^4 \text{ m.s}^{-1}$

Données : L'intensité du champ magnétique $B = 0,1 \text{ T}$; La charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

- | | |
|------|---|
| 1 | 1. Donner les caractéristiques de la force magnétique \vec{F}_m . |
| 0,25 | 2. Déterminer le sens du champ magnétique \vec{B} . |
| 0,75 | 3. En appliquant la deuxième loi de Newton dans un référentiel galiléen, montrer que le mouvement des ions O^- est circulaire uniforme. |
| 0,5 | 4. Calcule la masse d'ion O^- (On donne $OM = 4 \text{ cm}$) |



Exercice 3 – Mouvement des satellites et planètes (4,5pts)

On suppose que la Terre, de masse M_T , de rayon R_T et de centre O, est une sphère et qu'elle présente une répartition de masse à symétrie sphérique. Un satellite artificiel S, de masse m_S , décrit une orbite circulaire de rayon r autour de la Terre (figure 1).

On néglige toutes les forces exercées sur le satellite S devant la force d'attraction universelle exercée par la Terre ainsi que les dimensions de S devant la distance qui le sépare du centre O de la Terre.

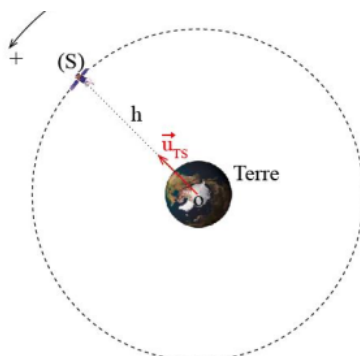


Figure 1

On donne : la constante de gravitation universelle $G = 6,67.10^{-11}(SI)$

- 0,5 1. Exprimer l'intensité du champ de gravitation terrestre g_h en fonction de M_T , R_T , h et G .
 - 1 2. Montrer que le mouvement du satellite dans le référentiel géocentrique est circulaire uniforme.
 - 1 3. En déduire l'expression de la vitesse v du satellite en fonction de G , M_T et r puis celle de sa période T de révolution.
 4. Le tableau suivant rassemble les valeurs numériques des périodes de révolution T et des rayons r des orbites de quelques satellites artificiels de la Terre.

| | | | | |
|-------------------|------------|------------|----------|------------|
| Base de lancement | Kourou | Baïkonour | Chine | Etats-Unis |
| Satellite | Intelsat-V | Cosmos-197 | Feng-Yun | USA-35 |
| r (10^4 km) | 4,22 | 2,55 | 0,73 | 2,66 |

- | | |
|---|--|
| 1 | 4.1. Vérifier, à partir des valeurs numériques du tableau, que le rapport $\frac{T^2}{r^3}$ est une constante que l'on déterminera. |
| 1 | 4.2. calculer la masse M_T de la Terre. |