

Physique: 13 pts

Exercice 1 :

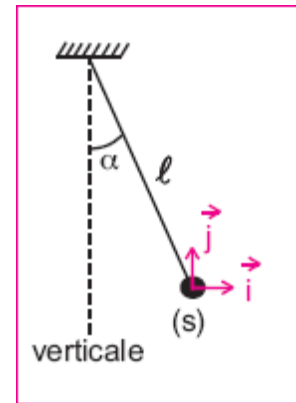
Partie I :

Une boule (S) assimilable à un corps ponctuel est attachée à un fil de longueur ℓ inextensible et de masse négligeable.

La boule de masse $m=2.5g$ porte une charge $q=0.5\mu C$.

L'ensemble { fil, (S) } constitue un pendule électrique.

Placé dans une région où règne un champ électrique uniforme E horizontal, le fil occupe une position d'équilibre inclinée d'un angle α par rapport à la verticale et la sphère occupe la position O origine du repère d'espace (O, i, j)

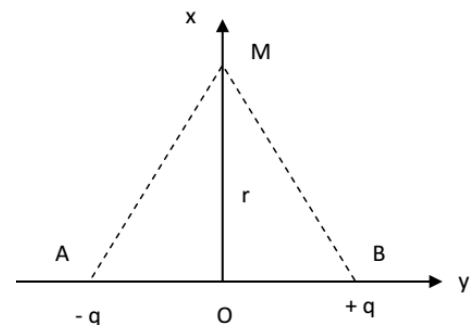


- Quelle doit être la valeur du champ électrique horizontal pour que le fil s'incline d'un angle de 30° par rapport à la verticale ? on donne $g=10N/kg$. **1pt**
- De quel angle le fil s'inclinera-t-il par rapport à la verticale, si le champ a une valeur de $10^4 V.m^{-1}$? **1pt**

Partie II :

Soit le dipôle AB, défini dans le repère (O,x,y). Les points A, B et M ont pour coordonnées : A (-a ; 0) et B (a ; 0) et M (0 ; r)

- Donner au point M, la norme du champ $E_A(M)$ créé par la charge $-q$ puis celle du champ $E_B(M)$ créée par $+q$: (les intensités seront données en fonction de q, a et r). **1.5pt**
- représenter le vecteur champ électrique résultant au point M. **1pt**
- Exprimer E en fonction de k, q et a. Calculer E. On donne $k=9.10^9(SI)$; $a=10cm$; $q=50\mu C$; $r=2a$ **1.5pt**



Exercice 2 :

Deux plaques métalliques carrées de cote ℓ , sont placées en regard, parallèlement l'une à l'autre dans une enceinte où règne un vide poussé. En chargeant les plaques, on crée entre elles un champ électrique uniforme de vecteur \vec{E} . Un faisceau des électrons pénètre en O dans la région du champ et en sort en S. le poids des électrons a un effet négligeable sur leur mouvement. Les figures 1 à 4 donnent la trajectoire des électrons dans quatre cas. (voir les figures)

- Dans chacun des cas, indiquer la direction et le sens du vecteur champ \vec{E} et préciser le signe de la tension U_{AB} . **1.5pt**
- A partir du théorème de l'énergie cinétique, montrer que la variation d'énergie cinétique entre O et S ne dépend que de e , \vec{E} et \vec{OS} . **1pt**
- Préciser dans chaque expérience si l'énergie cinétique augmente, diminue ou reste constante entre O et S. **1.5pt**
- Les électrons pénètrent avec une vitesse $v_0 = 6.10^5 m/s$, entre les plaques de déviation verticale, en un point O situé à égale distance de chacune d'elles. Lorsque la tension $U=500V$ est appliquée à ces plaques distantes de $d = 10cm$, les électrons sortent de l'espace

champ en un point S tel que $OS = d' = 2\text{cm}$. (figure 1)

a) On prend l'origine des potentiels $V_0 = 0$ au point O. Calculer V_s potentiel électrostatique du point S de l'espace champ. **1pt**

b) Déterminer E_{p0} et E_{ps} , énergies potentielles électrostatique d'un électron en O et en S dans l'espace champ, en joules et en électronvolts. **1pt**

c) En déduire E_{cs} énergie cinétique de sortie des électrons, en électronvolts. **1pt**

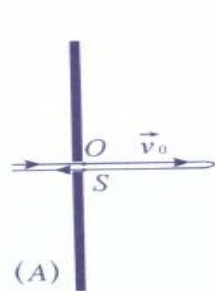
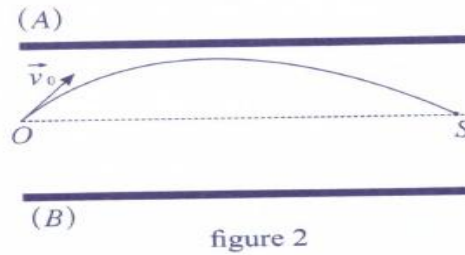
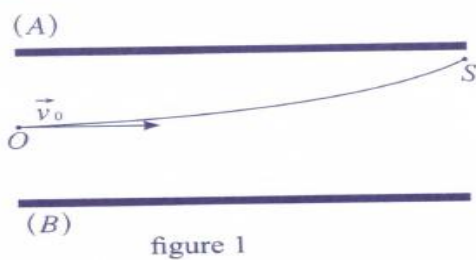


figure 3

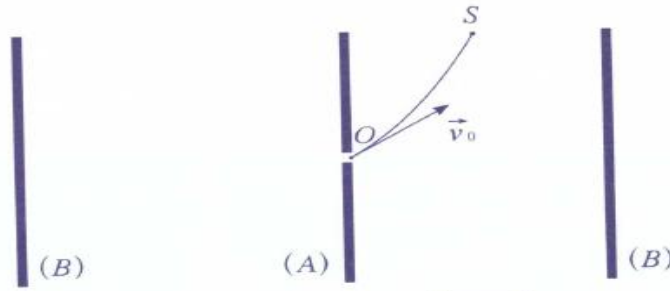


figure 4

Chimie : 7pts

Partie I:

Les comprimés effervescents de vitamine B5, contiennent acide pantothénique $\text{C}_9\text{H}_{17}\text{NO}_5$ et le pantothénate de sodium $\text{NaC}_9\text{H}_{16}\text{NO}_5$ est le sel de sodium de la vitamine B5, ce dernier est employé comme additif alimentaire.

1- Écrire l'équation de dissolution de pantothénate de sodium dans l'eau. **0.5pt**

2- Identifier le couple acide / base mettant en jeu l'acide pantothénique et écrire la demi-équation acido-basique correspondante. **1pt**

3- On fait réagir une masse $m = 3,00\text{ g}$ d'acide pantothénique avec 150 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium (Na^+ , HO^-) de concentration $c = 2,50 \cdot 10^{-1}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

a) Identifier les couples acide / base mis en jeu, puis écrire l'équation de la réaction envisagée. **1pt**

b) Établir un tableau d'avancement et déterminer l'avancement maximal de la réaction. Quel est le réactif limitant ? **1pt**

Partie II:

L'eau de javel est une solution aqueuse d'hypochlorite de sodium de formule ($\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{ClO}^-(\text{aq})$).

La formule chimique d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique (H_3O^+ , Cl^-)

1- Écrire les demi-équations électroniques des deux couples suivants : ClO^-/Cl_2 et Cl_2/Cl^- . **0.5pt**

2- Écrire l'équation de la réaction entre les ions chlorure et hypochlorite. **1pt**

3- Soit 250 mL d'eau de Javel contenant une quantité de matière d'ions hypochlorite $n_{\text{ClO}^-} = 0,41\text{ mol}$ a été mélangée avec un détartrant à base d'acide chlorhydrique dans une pièce de volume $V = 3,5\text{ m}^3$.

3-1-Établir le tableau d'avancement relatif à la transformation chimique précédente. On considèrera que les ions $\text{H}^+(\text{aq})$ et $\text{Cl}^-(\text{aq})$ ont été introduits en excès. **0.75pt**

3-2-Calculer la quantité de matière n du gaz toxique produite. **0.75pt**

3-3-En déduire le volume V de gaz toxique dégagé à 20°C et à pression atmosphérique normale. **0.5pt**