

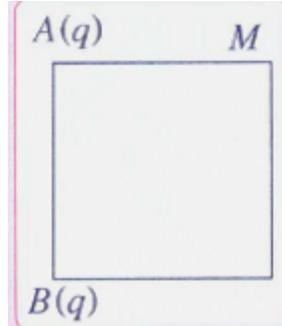
Physique: 13 pts

Exercice 1 :

Partie I :

On considère un carré de cote $a = 10\text{cm}$. A chacun des sommets A et B on place une charge électrique $q = 5\text{nC}$. On donne $k = 9 \cdot 10^9 \text{ (S.I)}$ et on pose $\alpha = 45^\circ$.

1. Exprimer en fonction de k , q et a le module des champs \vec{E}_A et \vec{E}_B , créé séparément par chacune des charges q_A et q_B au point M. (voir la figure). **1pt**
2. Représenter sur un schéma, sans échelle, le vecteur \vec{E} résultant, créé par les charges q_A et q_B au point M. **1pt**
3. Établir que $E = \frac{k \cdot q}{2a^2} \sqrt{5 + 4 \cos \alpha}$. Calculer sa valeur. **1.5pt**

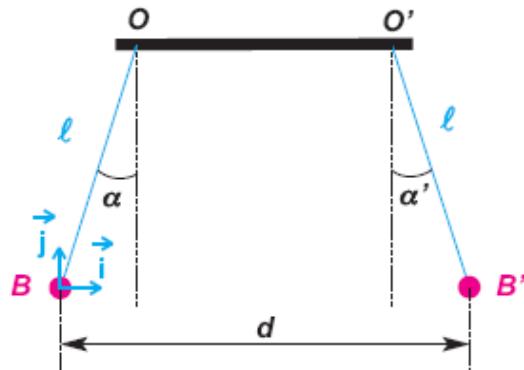


Partie II :

Soit deux boules identiques en polystyrène de masse $m = 2\text{g}$, portant chacune une charge électrique q ($q > 0$), suspendues par des fils identiques de longueur $\ell = 1\text{m}$ et $d = 50\text{cm}$

À l'équilibre les deux fils sont écartés de la verticale d'un angle $\alpha = \alpha' = 15^\circ$. $K = 9 \cdot 10^9 \text{ (SI)}$ et $g = 10\text{N/kg}$

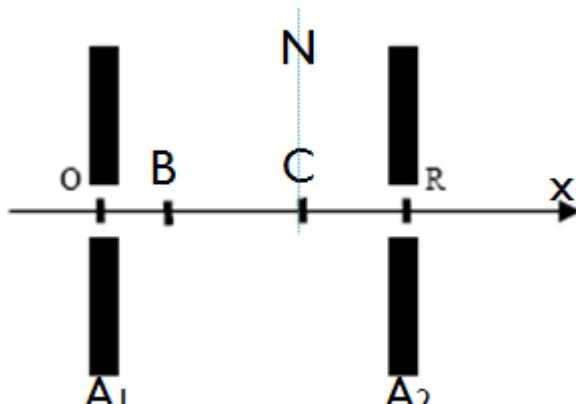
- Appliquer la condition d'équilibre au système {(B)} et écrire la relation entre les vecteurs force. Effectuer les projections de cette relation sur les axes (O, i) et (O, j).
- Établir que la valeur de q , s'exprime par $q = d \sqrt{\frac{m \cdot g \cdot \tan \alpha}{k}}$ et calculer sa valeur. **2pt**



Exercice 2 :

Deux armatures A_1 et A_2 , planes et parallèles, entre lesquelles règne un vide poussé, sont distantes de $d = 10\text{cm}$. On établit entre les deux une tension $U = 1000\text{V}$.

1-Sur l'axe Ox perpendiculaire aux plaques, dont l'origine O est sur A_1 et qui est orienté de A_1 vers A_2 , on prend l'origine des potentiels



$V_0 = 0$ au point O. On place les points B et C d'abscisses $x_B = 2\text{cm}$ et $x_C = 7\text{cm}$. Calculer V_B et V_C potentiels électrostatiques du point B et C de l'espace champ. Quel le potentiel électrique de point N. **1.5pt**

2-Un électron pénètre dans le champ au point O avec une vitesse négligeable. Donner les caractéristiques de la force électrostatique \vec{F} qui s'exerce sur lui. **1pt**

3-Quels sont la direction, le sens et l'intensité du champ électrostatique \vec{E} , supposé uniforme, entre les deux plaques ? **1pt**

4- Quelle est la vitesse de l'électron au point R la sortie de canon. **1pt**

On donne : $m_{e^-} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$; $-e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$.

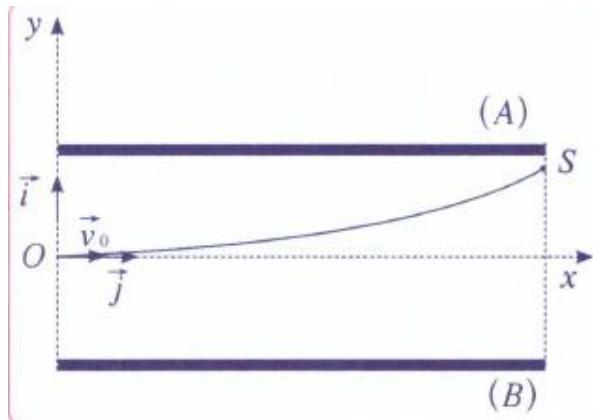
5-Les électrons pénètrent avec une vitesse $v_R = v_0'$, entre les plaques de déviation verticale, en un point O' situé à égale distance de chacune d'elles. Lorsque la tension $U' = 500\text{V}$ est appliquée à ces plaques distantes de $d = 10\text{cm}$, les électrons sortent de l'espace champ en un point S tel que $O''S = d = 2\text{cm}$.

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.

Ipt

b) Déterminer $E_{pO'}$ et E_{pS} , énergies potentielles électrostatique d'un électron en O' et en S dans l'espace champ, en joules et en electronvolts. **Ipt**

c) En déduire E_{cS} énergie cinétique de sortie des électrons, en electronvolts. **Ipt**



Chimie : 7pts

Partie I:

Les comprimés effervescents de vitamine C contiennent de l'acide ascorbique $C_6H_8O_6$ (E300) et l'ascorbate de sodium $NaC_6H_7O_6$ (E301) est le sel de sodium de la vitamine C , ce dernier est employé comme additif alimentaire.

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

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

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

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

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

Partie II:

On introduit un excès de Al à l'état solide dans un volume $V= 200\text{mL}$ d'une solution de sulfate de cuivre II ($Cu^{2+} + SO_4^{2-}$) de concentration $C=0,5\text{mol.L}^{-1}$. En fin de la réaction, la solution perd sa couleur bleuâtre et il se forme un dépôt de cuivre. On donne en g.mol^{-1} :

$M(Al)= 27$ et $M(Cu)= 63,6$.

1- Interpréter ce résultat, en écrivant les équations des transformations correspondantes. **0.5pt**

2- Préciser le type de chaque transformation et écrire les couples redox mis en jeu. **Ipt**

3- Écrire l'équation bilan de la réaction. **Ipt**

4- Calculer la masse de cuivre déposé ainsi que la concentration des ions Al^{3+} obtenue. **1pt**