

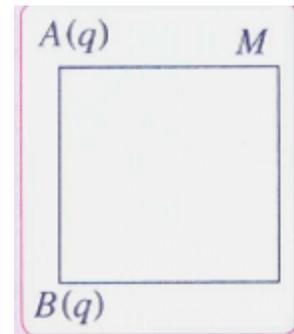
## Physique: 13 pts

### 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  $\alpha = 45^\circ$ .

- 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**
- Représenter sur un schéma, sans échelle, le vecteur  $\vec{E}$  résultant, créé par les charges  $q_A$  et  $q_B$  au point M. **1pt**
- Établir que  $E = \frac{k \cdot q}{2a^2} \sqrt{5 + 4 \cos \alpha}$ . Calculer sa valeur. **1.5pt**



#### Partie II :

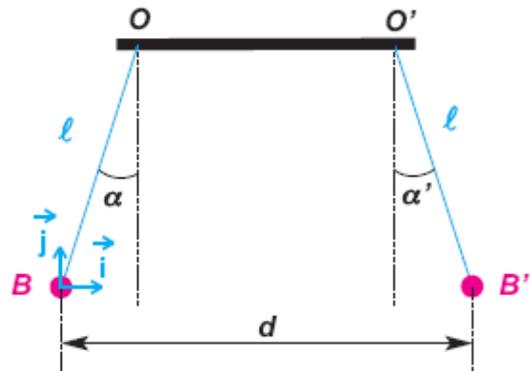
Soit deux boules identiques en polystyrène de masse  $m = 2\text{g}$ , portant chacune une charge électrique  $q$  ( $q > 0$ ), suspendues par des fils identiques de longueur  $\ell = 1\text{m}$  et  $d = 50\text{cm}$

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

$$q = d \sqrt{\frac{m \cdot g \cdot \tan \alpha}{k}}$$

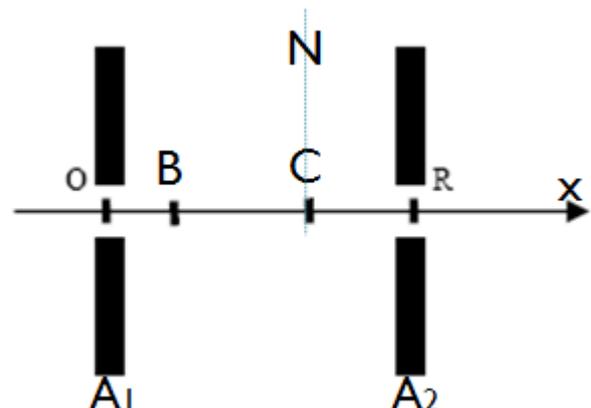
**2pt**



### 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**

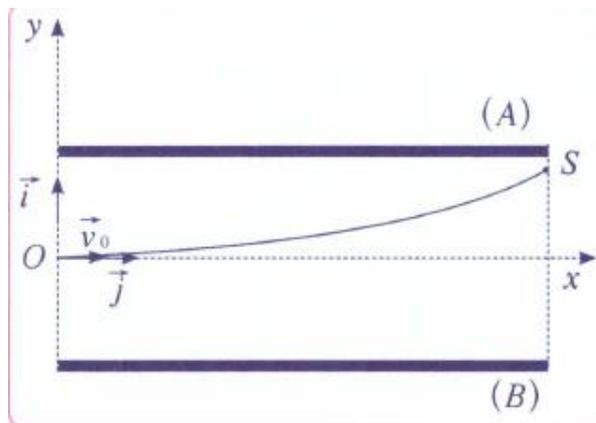
2-Un électron pénètre dans le champ au point O avec une vitesse négligeable. Donner les caractéristiques de la force électrostatique  $\vec{F}$  qui s'exerce sur lui. **1pt**

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  $v_R = v_{O'}$ , 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  $V_{O'} = 0$  au point O'. Calculer  $V_S$  potentiel électrostatique du point S de l'espace champ.

**1pt**

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 électronvolts. **1pt**

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

## Chimie : 7pts

### Partie I:

Les comprimés effervescents de vitamine C contiennent de l'acide ascorbique  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$  (E300) et l'ascorbate de sodium  $\text{NaC}_6\text{H}_7\text{O}_6$  (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. **1pt**

3- On fait réagir une masse  $m = 3,00\text{g}$  d'acide ascorbique avec  $150\text{mL}$  d'une solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{HO}^-$ ) 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:

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 ( $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ ) de concentration  $C = 0,5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . En fin de la réaction, la solution perd sa couleur bleuâtre et il se forme un dépôt de cuivre. On donne en  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ :

$M(\text{Al}) = 27$  et  $M(\text{Cu}) = 63,6$ .

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. **1pt**

3- Écrire l'équation bilan de la réaction. **1pt**

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