Année scolaire 2019-2020

Prof.Saida Elajoumi

Devoir surveillé N°1 Semestre-2

1er Bac Sc Math Biof

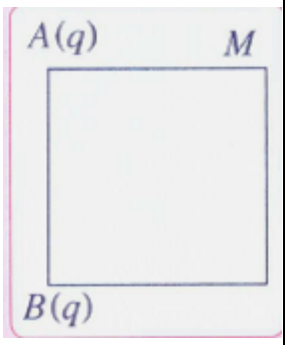
Lycée Selah Srghini Ben-Guerir

Physique: 13 pts

Exercice 1 :

Partie I :

On considère un carré de cote $a= 10cm$. A chacun des sommets A et B on place une charge électrique $q=5nC$. On donne $k= 9.10^9$ *(S.I)* et on pose $\alpha=45°$.

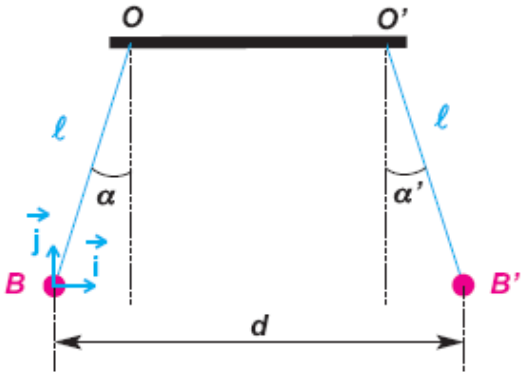


1. Exprimer en fonction de k, q et a le module des champs $\vec{E}_A$ et $\vec{E}_B$,créé séparément par chacune des charges q_A et q_B au point M. (voir la figure). *1pt*
2. Représenter sur un schéma, sans échelle, le vecteur $\vec{E}$ résultant, créé par les charges q_A et q_B au point M. *1pt*
3.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

Partie II :

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

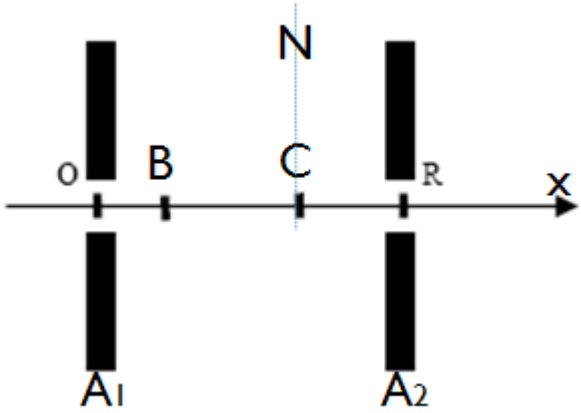
À l'équilibre les deux fils sont écartés de la verticale d'un angle $\alpha=\alpha'=15°$. $K=9.10^9$*(SI) et* $g=10N/kg$



- 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 $q = d\sqrt{\frac{m.g.tan\alpha}{k}}$ et calculer sa valeur. *2pt*

Exercice 2 :

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



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

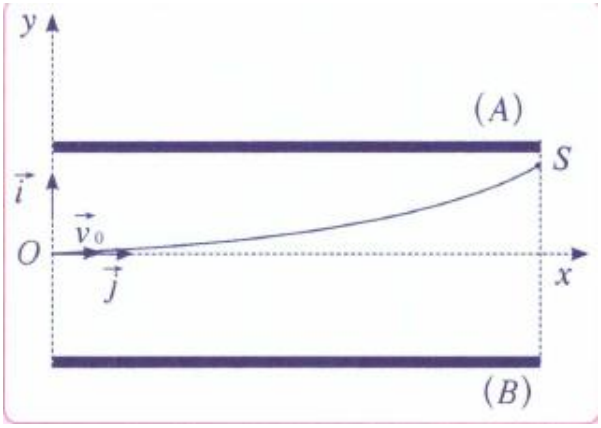
$V_o = 0$ au point O. On place les points B et C d'abscisses x_B= 2cm et x_C = 7cm. Calculer V_B et V_c potentiels électrostatiques du point B et C de l'espace champ. Quel le potentiel électrique de point N. *1.5pt*

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 : $m_{e^-} = 9{,}1.10^{-31}$kg ; - e = -1,6.10^{-19}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' = 500V est appliquée à ces plaques distantes de d = 10cm, les électrons sortent de l'espace champ en un point S tel que O''S = d' = 2cm.

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

b) Déterminer Epo' et Eps, énergies potentielles électrostatique d'un électron en O' et en S dans l'espace champ, en joules et en électronvolts. *1pt*

c) En déduire Ecs énergie cinétique de sortie des électrons, en électronvolts. *1pt*

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. *1pt*

3- On fait réagir une masse m = 3,00 g d'acide ascorbique avec 150 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium (Na^+ , HO^-)de concentration c=2,50.10^{-1} mol.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= 200mL d'une solution de sulfate de cuivre II (Cu^{2+} + SO_4^{2-}) de concentration C=0,5mol.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. *1pt*

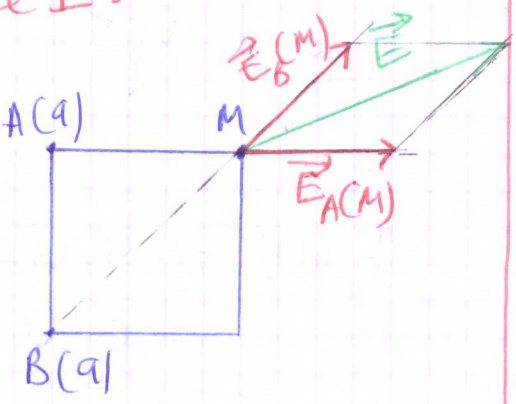
3- Écrire l'équation bilan de la réaction. *1pt*

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

Les corrections

Exercice I :

Partie I :



(1) $E_A(M) = \frac{k|q_A|}{AM^2} = \frac{k \cdot q}{a^2}$

$E_B(M) = \frac{k|q_B|}{BM^2} = \frac{kq}{2a^2}$ (1Pt)

(2) Voir le schéma (1Pt)

(3) $\vec{E}(M) = \vec{E}_A(M) + \vec{E}_B(M)$

$\vec{E}^2(M) = (\vec{E}_A + \vec{E}_B)^2$

$E^2(M) = E_A^2 + E_B^2 + 2E_A E_B \cos\alpha$

$E_A = 2E_B$ (1,5Pt)

$E^2(M) = 4E_B^2 + E_B^2 + 4E_B^2 \cos\alpha$

$= E_B^2 (5 + 4\cos\alpha)$

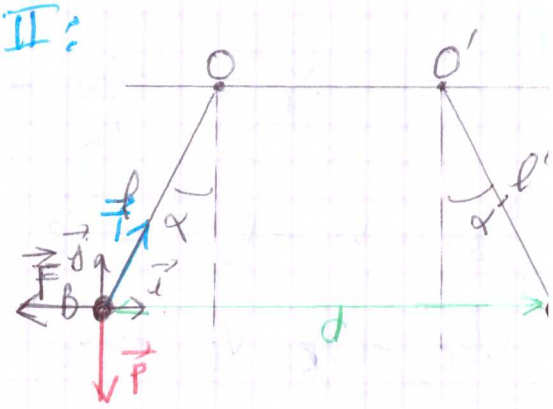
$E(M) = E_B \sqrt{5 + 4\cos\alpha}$

$\boxed{E(M) = \frac{kq}{2a^2} \sqrt{5 + 4\cos\alpha}}$

A.N $E(M) = \frac{9.10^9 \times 5.10^{-9}}{2 \times (0,1)^2} \sqrt{5 + 4\cos 45°}$

$E(M) = 6295,35$ N/C

Partie II :



$\vec{F} + \vec{T} + \vec{P} = \vec{0}$

projection (ox) :

$F_x + T_x + P_x = 0$

$-F + T\sin\alpha = 0$

$F = T\sin\alpha$

projection (oy) : (2Pt)

$F_y + T_y + P_y = 0$

$0 + T\cos\alpha - P = 0$

$T = \frac{m \cdot g}{\cos\alpha}$

$\boxed{F = m \cdot g \tan\alpha}$

on a $F = k \frac{|q_B||q_{B'}|}{d^2}$

$F = k \frac{q^2}{d^2}$

$\frac{kq^2}{d^2} = m \cdot g \cdot \tan\alpha$

$q^2 = \frac{d^2 \cdot m \cdot g \cdot \tan\alpha}{k}$

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

$d = OO' + 2l\sin\alpha$

A.N $q = 1,25\ 10^{-7}$

Exercice 2 :

① $E = \frac{U}{d} = \frac{U_{BO}}{x_B} = \frac{U_{CO}}{x_C}$

$U_{BO} = V_B - V_O = V_B$

$U_{CO} = V_B - V_O = V_C$

$V_C = V_N$

$V_B = \frac{U}{d} \times x_B$ (1,5pt)

$V_C = V_N = \frac{U}{d} \times x_C$

AN : $V_B = 200\,V$

$V_C = V_N = 700\,V$

② Les caractéristiques de $\vec{F}$:

point d'applicat° : un point dans le champ

droite d'application : l'axe (OX)

sens : A_1 vers A_2

intensité : $F = |q| \cdot E$

$F = e \times \frac{U}{d}$ (1pt)

$F = 1,6.10^{-19}\,N$

③ Les caractéristiques de $\vec{E}$:

origine : tout point dans le champ électrique

direction :

sens : A_2 vers A_1 (1pt)

norme : $E = \frac{U}{d}$

$E = 10000\,V/m$

④ d'après le T.E$_c$:

$\Delta E_{c\ O\to K} = W_{O\to K}(\vec{F})$

$v_0 = 0$

$\frac{1}{2} m v_K^2 = q.U_{OK} = e.U$ (1pt)

$v_K = \sqrt{\frac{2.e.U}{m}}$

A.N $v_K = \sqrt{\frac{2 \times 1,6.10^{-19} \times 1000}{9,1.10^{-31}}}$

$v_K = 18,75.10^6\,m/s$

⑤

ⓐ $V_S = \frac{U'}{d} \times d'$

$V_S = \frac{U'}{5}$ (1pt)

ⓑ $E_{P,e}(O') = q.V_{O'} = 0$

$E_{P,e}(S) = q.V_S$

$= -e.\frac{U'}{5}$ (1pt)

$= 1,6.10^{-17}\,J$

$= -100\,eV$

ⓒ $E_m(O') = E_m(S)$ ($E_m = $

$E_c(O') + E_{P,e}(O') = E_c(S) + E_{P,e}(S)$

$E_c(S) = E_c(O') - E_{P,e}(S)$ (1pt)

$= e.U + e.\frac{U'}{5}$

$E_c(S) = 1100\,eV$

Chimie :

Partie I :

(1) $NaC_6H_7O_6 \xrightarrow{eau} Na^+_{(aq)} + C_6H_7O_6^-{}_{(aq)}$ (0,5Pt)

(2) $C_6H_8O_6 / C_6H_7O_6^-$ (1Pt)

$C_6H_8O_6 \rightleftharpoons C_6H_7O_6^- + H^+$

(3) (a) les couples acide/base : (1Pt)

$C_6H_8O_6 / C_6H_7O_6^-$ et H_2O / HO^-

équation de la réaction :

$C_6H_8O_6{}_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow C_6H_7O_6^-{}_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

(b) (1Pt)

équation de la réaction		$C_6H_8O_6 + HO^- \rightarrow C_6H_7O_6^- + H_2O$			
état	avancement	quantité de matière en mol			
$t=0$	0	n_{acide}	n_{base}	0	en excès
$t \neq 0$	x	$n_A - x$	$n_B - x$	x	
t_f	x_{max}	$n_A - x_{max}$	$n_B - x_{max}$	x_{max}	

$n_{acide} = \frac{m}{M} = 17,045.10^{-3}$ mol

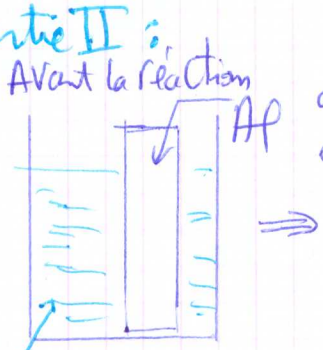
$n_{base} = C.V = 37,5.10^{-3}$ mol

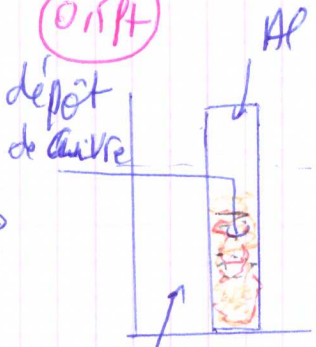
$\frac{n_A}{1} > \frac{n_B}{1}$

le réactif limitant $C_6H_8O_6$

Partie II :

(1) Avant la réaction (0,5Pt)





disparition de la couleur bleue donc la disparition des ions Cu^{2+}

(2) réduction : $Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$

oxydation : $Al \rightleftharpoons Al^{3+} + 3$

(3) Al^{3+}/Al et Cu^{2+}/Cu

$3Cu^{2+}_{(aq)} + 2Al_{(s)} \rightarrow 3Cu_{(s)} + 2Al^{3+}_{(aq)}$

(4) (1Pt)

$n(Cu^{2+}) = C.V$

$= 0,1$ mol

$m(Cu) = 3x_{max} \times M(Cu)$

$= 6,36$ g

$[Al^{3+}] = \frac{2x_{max}}{V}$

$= 0,333$ mol/L