

## Physique: 13 pts

### Exercice 1 :

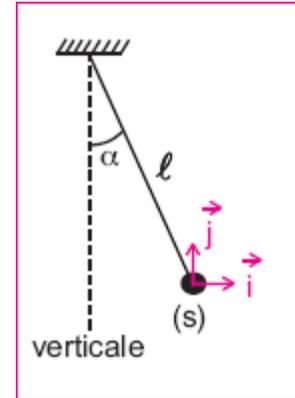
#### Partie I :

Une boule (S) assimilable à un corps ponctuel est attachée à un fil de longueur  $\ell$  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  $\alpha$  par rapport à la verticale et la sphère occupe la position O origine du repère d'espace (O, i, j)

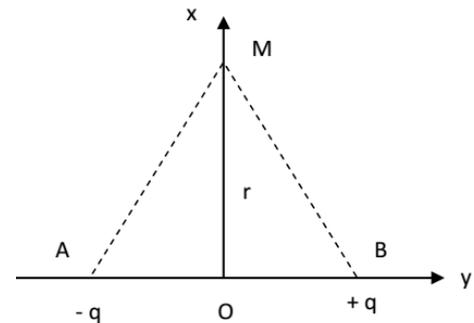


- Quelle doit être la valeur du champ électrique horizontal pour que le fil s'incline d'un angle de  $30^\circ$  par rapport à la verticale ? on donne  $g=10N/kg$ . **1pt**
- De quel angle le fil s'inclinera-t-il par rapport à la verticale, si le champ a une valeur de  $10^4 V.m^{-1}$ ? **1pt**

#### 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  $\ell$ , 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)

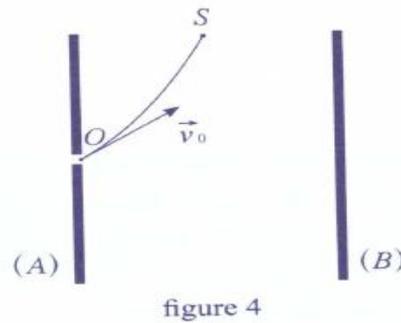
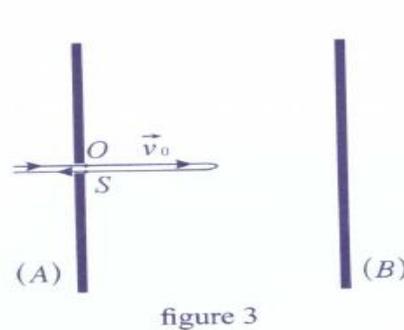
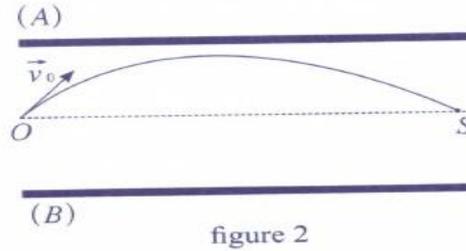
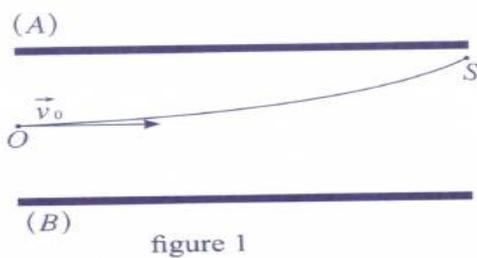
- Dans chacun des cas, indiquer la direction et le sens du vecteur champ  $\vec{E}$  et préciser le signe de la tension  $U_{AB}$ . **1.5pt**
- A partir du théorème de l'énergie cinétique, montrer que la variation d'énergie cinétique entre O et S ne dépend que de  $e$ ,  $\vec{E}$  et  $\vec{OS}$ . **1pt**
- 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**



## 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  $150\text{ mL}$  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:

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 ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ )

1- Écrire les demi-équations électroniques des deux couples suivants :  $\text{ClO}^-/\text{Cl}_2$  et  $\text{Cl}_2/\text{Cl}^-$ . **0.5pt**

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

3- Soit  $250\text{ mL}$  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  $20^\circ\text{C}$  et à pression atmosphérique normale. **0.5pt**