

## CHIMIE : (7points)

### Exercice n°1 :

On donne :  $M_K = 39 \text{ g.mol}^{-1}$   $M_{Mn} = 55 \text{ g.mol}^{-1}$   $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$   $V_M = 24 \text{ l.mol}^{-1}$

On prépare un volume  $V = 500 \text{ ml}$  d'une solution de permanganate de potassium ( $\text{KMnO}_4$ ) en dissolvant totalement une masse  $m = 19,75 \text{ g}$  de ce composé dans l'eau.

① Calculer la concentration molaire  $C_1$  de la solution  $S_1$

② a- Définir un dosage manganométrique.

b- Donner deux propriétés de ce dosage.

③ a solution  $S_1$  est utilisée pour doser un volume  $V_2 = 25 \text{ ml}$  d'une solution acidifiée d'eau oxygène  $\text{H}_2\text{O}_2$ , le point d'équivalence est atteint pour un volume  $V_1 = 15 \text{ ml}$  ajouter de  $S_1$

a- Décrire le protocole expérimental de ce dosage.

b- Ecrire l'équation simplifiée modélisant la réaction chimique qui se produit au cours de ce dosage sachant que les couples redox mis en jeu sont :  $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$  et  $\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2$ .

c- Calculer la concentration molaire  $C_2$  de la solution d'eau oxygène

d- Déterminer le volume du gaz dégagé juste lorsqu'on atteint l'équivalence

### Exercice n°2 :

Un adolescent doit absorber une masse  $m = 75 \text{ mg}$  de vitamine C par jour.

① Déterminer la quantité de matière de vitamine C correspondante sachant que la masse molaire est  $M = 176 \text{ g.mol}^{-1}$

② Un jus de fruit contient de vitamine C à la concentration molaire  $C = 2.3.10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$ .

Déterminer le volume  $V$  de jus de fruit que cet adolescent doit boire dans la journée pour absorber sa quantité quotidienne de vitamine C

## PHYSIQUE : (13 points)

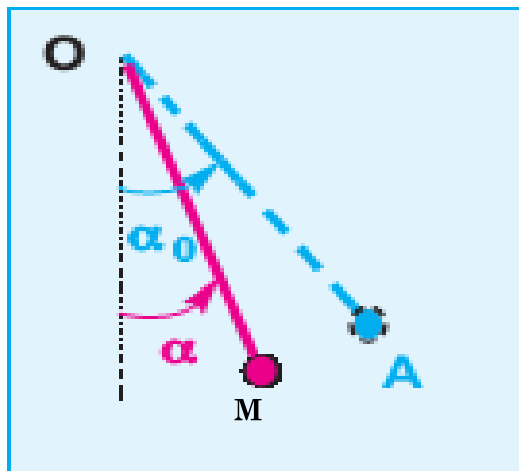
### Exercice n°1 :

L'intensité du champ de pesanteur :  $\vec{g} = 10 \text{ N.Kg}^{-1}$

Un pendule simple est formé d'une boule, de masse  $m = 100 \text{ g}$ , fixée à l'extrémité A d'un fil OA, de masse négligeable et dont l'extrémité O est attachée à un point fixe. La boule est supposée ponctuelle et la distance qui sépare le point de suspension O du fil au centre d'inertie G de la boule est  $l$ .

On écarte le pendule d'un angle  $\alpha_0$  de sa position d'équilibre et on le libère sans vitesse initiale.

Une position M quelconque du pendule au cours de son mouvement est repérée par l'angle  $\alpha$  que fait la direction du fil tendu avec la verticale



① Énoncer le théorème d'énergie cinétique.

② En appliquant ce théorème entre les positions A et M, établir l'expression de l'énergie cinétique  $E_{C(M)}$  de la boule au point M en fonction de  $m$ ,  $l$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha_0$  et  $\vec{g}$



③ Le diagramme de l'énergie cinétique de la boule en fonction de  $\cos \alpha$  est porté par la figure suivante

a- Interpréter la courbe  $E_c = f(\cos \alpha)$  et donner son équation.

b- En déduire:

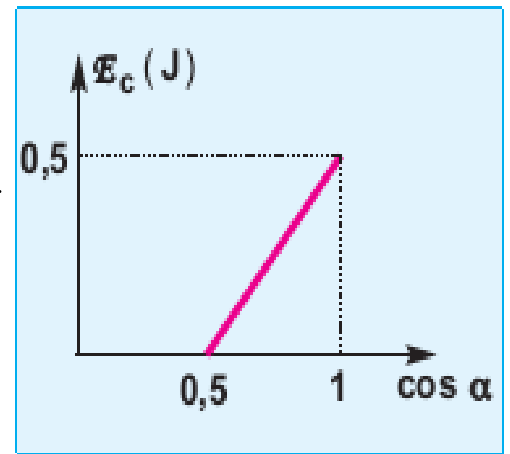
\*la valeur de la longueur  $l$

\*la valeur de  $\alpha_0$

④ Etablir l'expression de la valeur de la vitesse  $V_M$  de la boule.

lors de son passage par la position M, en fonction de  $l, \alpha, \alpha_0$  et  $g$ .

⑤ En appliquant la deuxième loi de Newton, Calculer la valeur de la tension du fil lorsque  $\alpha = 30^\circ$ .



### Exercice n°2 :

Un noyau d'hélium  $\text{He}^{2+}$  (particule  $\alpha$ ), de masse  $m$ , de charge électrique  $q$ , est émis avec une vitesse négligeable à travers l'ouverture ( $O_1$ ) d'une plaque ( $P_1$ ). Il traverse successivement trois régions (I), (II) et (III) d'une enceinte dans laquelle on a fait le vide.

La valeur du poids du noyau d'hélium est négligeable devant celle de la force électrique.

① La région (I) est limitée par les plaques ( $P_1$ ) et ( $P_2$ ), auxquelles on applique une tension  $U_0 = U_{P_1 P_2}$ . On veut que le noyau d'hélium passe par ( $O_2$ ) avec une vitesse  $V_0$  de même direction que la droite ( $O_1 O_2$ ).

Déterminer l'expression de  $V_0$  et calculer sa valeur.

On donne  $U_0 = 2000 \text{ V}$

$m = 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Charge électrique élémentaire :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

② Le noyau d'hélium  $\text{He}^{2+}$  pénètre avec la vitesse  $V_0$  dans la région (II), de longueur  $L = 50 \text{ cm}$ , où n'existe aucun champ électrique.

a- Déterminer la nature du mouvement du noyau d'hélium  $\text{He}^{2+}$  dans cette région

b- Calculer la durée du trajet du noyau d'hélium  $\text{He}^{2+}$  dans cette région

③ Après avoir franchi la région (II), le noyau d'hélium  $\text{He}^{2+}$  pénètre en O dans la région (III) de longueur  $l = 20 \text{ cm}$  entre les deux plaques (A) et (B) distantes de  $d = 5 \text{ cm}$ . Le champ électrique  $E$  dans la région (III) est créé par une tension  $U_{AB}$ .

a- Déterminer le sens de  $E$  pour que le noyau d'hélium  $\text{He}^{2+}$  sort par le point S se trouvant au dessus du point  $O'$ .

b- Déduire le signe la tension électrique  $U_{AB}$ .

④ a- Etablir l'équation de la trajectoire noyau d'hélium  $\text{He}^{2+}$  dans la région (III).

b- Déduire la valeur de tension électrique  $U_{AB}$  pour que  $O'S = 5 \text{ mm}$ .

