

Lycée

Chebbi

Devoir de contrôle n°2  
Sciences physiques

Prof : K. ATEF

3 T

**CHIMIE (5 points)**

**Exercice n° 1 : (4 points)**

On prépare une solution aqueuse (S) de permanganate de potassium ( $\text{KMnO}_4$ ) de volume  $V_1 = 0,5 \text{ L}$  et de concentration molaire  $C_1 = 1,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

- 1- Calculer la quantité de matière  $n_1$  de  $\text{KMnO}_4$  contenue dans (S).
- 2- Déterminer la masse de permanganate de potassium utilisée.
- 3- La solution de  $\text{KMnO}_4$ , fraîchement préparée, est utilisée pour doser une solution aqueuse de sulfate de fer II ( $\text{FeSO}_4$ ) acidifiée, de volume  $V_2 = 20 \text{ mL}$  et de concentration molaire  $C_2$ .

a- Reproduire et compléter le schéma de la figure 1.

Durant cette réaction, les ions  $\text{Fe}^{2+}$  se transforment en ions  $\text{Fe}^{3+}$ , tandis que les ions  $\text{MnO}_4^-$  se transforment en ions  $\text{Mn}^{2+}$ , selon l'équation :  $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}_3\text{O}^+ + 5\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 12\text{H}_2\text{O}$

b- Ecrire l'équation de transformation des ions  $\text{Fe}^{2+}$  et dire s'il s'agit d'une oxydation ou d'une réduction.

c- Ecrire l'équation bilan de la réaction des ions  $\text{MnO}_4^-$  avec les ions  $\text{Fe}^{2+}$ .

4- L'équivalence est obtenue par l'ajout, à la solution aqueuse de sulfate de fer II, d'un volume  $V' = 14,3 \text{ mL}$  de (S)

a- Préciser la méthode de repérage du point d'équivalence dans un tel dosage.

b- Montrer qu'à l'équivalence on a :  $C_1 V' = C_2 V_2 / 5$

c- Calculer la valeur de la concentration molaire  $C_2$ .

5- Déterminer la valeur de la masse  $m$  de  $\text{FeSO}_4$  nécessaire à la préparation de la solution aqueuse de sulfate de fer II, de concentration molaire  $C_2$  et de volume  $V_2 = 20 \text{ mL}$ .

On donne :  $M(\text{KMnO}_4) = 158 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $M(\text{FeSO}_4) = 152 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

**Exercice n° 2 : (3 points)**

On souhaite déterminer par conductimétrie la concentration molaire d'une solution (S) de nitrate de potassium  $\text{KNO}_3$ . Pour cela, on étalonne une cellule conductimétrique (deux électrodes planes) avec des solutions titrées. La tension efficace  $\mathcal{U}$ , appliquée entre la cellule est maintenue constante est égale à  $2V$ . On détermine pour chaque solution titrée la conductance  $G$ . Les résultats obtenus ont permis de tracer la courbe ci-dessous.

1) Faire le schéma du montage électrique qui permet de déterminer la conductance d'une solution.

2) Ecrire la loi de variation  $G = f(C)$ .

3) Cette cellule est plongée dans une solution (S) de nitrate de potassium dont on souhaite déterminer la concentration molaire. On trouve  $I = 28,6 \text{ mA}$ .

a- Déterminer la conductance  $G$  de la solution (S).

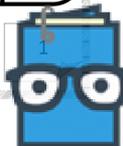
b- Dire, en le justifiant si l'on peut déterminer directement à l'aide de la courbe d'étalonnage la concentration  $C$  de la solution (S).

4) a- On dilue 20 fois la solution (S) pour obtenir une solution (S'). La mesure de la conductance  $G'$  de la solution (S') donne la valeur  $G' = 0,88 \text{ mS}$ .

En déduire à partir de la courbe d'étalonnage la valeur de la concentration  $C'$  de la solution diluée (S').

b- Déterminer la valeur de la concentration  $C$  de la solution (S).

$A_2B$	0,25
$A_2B$	0,5
$A_1$	1
$A_2$	0,5
$A_2$	0,5
B	0,25
$A_2B$	0,25
B	0,25
C	0,5
$A_2B$	0,25
$A_2B$	0,5
$A_2$	0,25
$A_2B$	0,25
$A_2$	0,5
$A_2B$	0,5



c- Calculer la masse  $m$  de nitrate de potassium  $\text{KNO}_3$  qu'on doit dissoudre dans l'eau pure pour préparer la solution (S) de volume  $V = 200 \text{ mL}$ .

On donne : Masses molaires atomiques en  $\text{g mol}^{-1}$  :  $M(\text{K}) = 39$  ;  $M(\text{N}) = 14$  ;  $M(\text{O}) = 16$

### Exercice n° 1 : (5 points)

Un mobile  $M$  décrit une trajectoire rectiligne munie d'un repère espace  $(O, \vec{i})$  son vecteur accélération est constant pendant toute la durée du mouvement qui est fixé à  $t = 5 \text{ s}$ .

À l'instant  $t_0 = 0 \text{ s}$ , le mobile passe par un point  $M_0$  d'abscisse  $x_0 = -0,5 \text{ m}$ , avec une vitesse  $v_0 = -1 \text{ m.s}^{-1}$ . Au passage par le point  $M_1$ , d'abscisse  $x_1 = 5 \text{ m}$ , sa vitesse est  $v_1 = 4,7 \text{ m.s}^{-1}$ .

1) Calculer l'accélération  $a$  du mobile.

2) Calculer la date  $t_1$  à laquelle le mobile passe par le point  $M_1$ .

3) Donner l'équation horaire du mouvement du mobile.

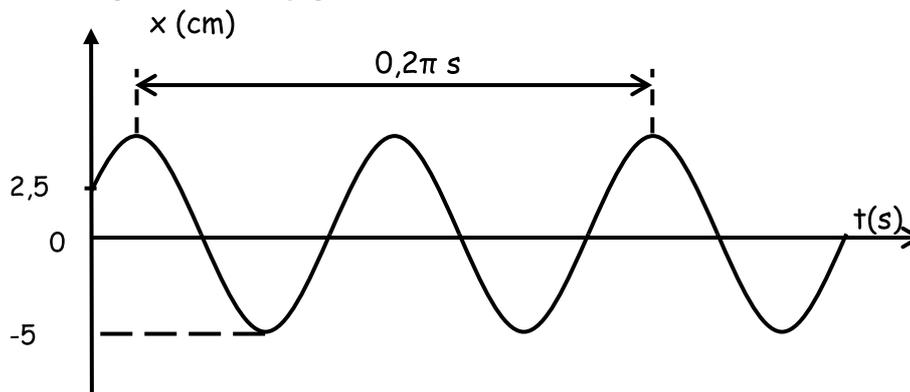
4) À la date  $t = 2 \text{ s}$ , un deuxième mobile  $M'$  passe par le point d'abscisse  $x_1 = 5 \text{ m}$ , avec un mouvement rectiligne uniforme de vitesse  $v' = 4 \text{ m.s}^{-1}$ .

a) Calculer la date  $t_r$  de la rencontre des deux mobiles.

b) En déduire l'abscisse  $x_r$  de cette rencontre.

### Exercice n°2 (8 points)

L'analyse graphique du mouvement du centre d'inertie d'un solide (S) relié à un ressort a donné l'oscillogramme de la figure ci-dessous :



1. Quelle est la nature du mouvement du centre d'inertie du solide (S) ?

2. a- Déduire à partir de la courbe, l'amplitude  $X_m$  et la période  $T$  du mouvement de S.

b- Calculer la pulsation  $\omega$  et la phase initiale  $\varphi_x$

3. Donner l'équation horaire du mouvement de S et en déduire l'expression de la vitesse en fonction du temps.

4. Quelle est la valeur algébrique de la vitesse  $v_0$  à l'origine du temps.

5. Calculer le déphasage  $\Delta\varphi = \varphi_v - \varphi_x$  et interpréter ce résultat

6. Déterminer l'expression de l'accélération  $a(t)$  en précisant les valeurs de  $A_m$  et  $\varphi_a$ .

7. Établir la relation suivante  $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2 x = 0$

C	0,75
A <sub>2</sub> B	1
A <sub>2</sub> B	1
A <sub>2</sub> B	1
B	1
C	1
A <sub>1</sub>	0,5
B	1
B	1
A <sub>2</sub> B	1,5
A <sub>2</sub> B	1



Nom..... Prénom .....

