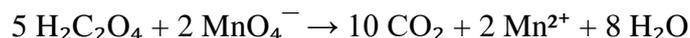


EXERCICE1 :

On étudie la cinétique chimique de la réaction entre l'acide oxalique $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ et les ions permanganates MnO_4^- :



La solution étudiée est obtenue en mélangeant rapidement à $t=0\text{s}$ un volume $V_1 = 20\text{mL}$ d'une solution de permanganate de potassium de concentration $C_1 = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ et un volume $V_2 = 30\text{mL}$ d'une solution d'acide oxalique de concentration $C_2 = 0,050 \text{ mol.L}^{-1}$. Une étude expérimentale effectuée à température constante permet d'obtenir le tableau de résultats suivant :

T(s)	0	20	40	60	70	80	90	100	120	180
$[\text{MnO}_4^-]$ mmol.L^{-1}		2,00	1,92	1,68	1,40	1,00	0,59	0,35	0,15	0,00

1. Compléter le tableau pour $t=0\text{s}$.
2. À partir de la relation entre les vitesses volumiques de formation et de disparition, établir la relation entre $[\text{Mn}^{2+}]$ et $[\text{MnO}_4^-]$. En déduire la courbe représentant la concentration en ions manganèse en fonction du temps.
3. En déduire l'allure de la courbe de $V_{\text{Mn}^{2+}}$ en fonction du temps. On précisera en particulier le maximum de cette courbe en estimant la vitesse instantanée de formation des ions manganèse à $t = 80\text{s}$. Comment peut-on interpréter le résultat obtenu ?

EXERCICE2 :

On considère que Jupiter et ses 16 satellites sont des corps à symétrie sphérique.

Première partie-Etude générale

On s'intéresse au mouvement du centre d'inertie d'un satellite de Jupiter en orbite circulaire autour de Jupiter. L'étude est réalisée dans un référentiel « jupiterocentrique » d'origine le centre de Jupiter et d'axes dirigés vers des étoiles fixes.

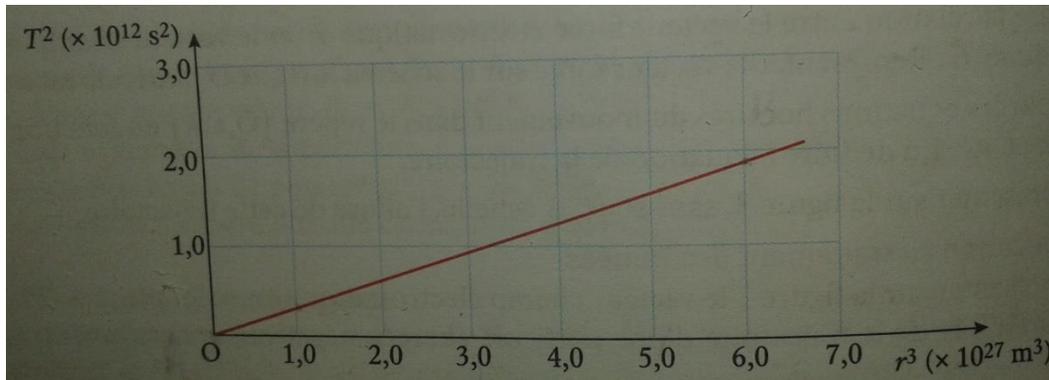
Données : masse se Jupiter M_j , centre d'inertie J, masse d'un satellite m_s , centre d'inertie S, rayon de la trajectoire r_s et période T_s , constante de gravitation $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ SI}$.

- 1) Déterminer l'expression du vecteur accélération du centre d'inertie S du satellite. Les interactions entre le satellite et les autres corps sont négligées.
- 2) En modélisant le mouvement du centre d'inertie S par un mouvement circulaire uniforme, établir l'expression de la vitesse v du point S en fonction de G , M_j et r_s .

- 3) En déduire l'expression de la période de révolution T_s du satellite en fonction de G , M_j , r_s .

Deuxième partie- Les satellites de Jupiter

On a représenté ci-dessous, pour les huit plus gros satellites de Jupiter, les variations de la grande T^2 en fonction de la grandeur r^3 .



- 4) Quelle loi retrouve-t-on à partir de ce graphique ? Justifier.
 5) Déduire du graphique la valeur approchée de la masse de Jupiter.

Exercice 3:

On étudie à l'aide d'un teslamètre l'intensité B du champ magnétique créé par un courant passant dans un solénoïde en son centre, en fonction de divers paramètres.

1. Dans une première expérience, on utilise un solénoïde de longueur $\ell_1 = 0,50$ m comportant $N_1 = 240$ spires. On fait varier l'intensité I (en A) du courant qui passe dans le solénoïde ; pour chaque valeur de I , on note la valeur B (en T). Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

I	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
B	$60 \cdot 10^{-5}$	$85 \cdot 10^{-5}$	$120 \cdot 10^{-5}$	$150 \cdot 10^{-5}$	$190 \cdot 10^{-5}$	$215 \cdot 10^{-5}$	$245 \cdot 10^{-5}$	$275 \cdot 10^{-5}$	$310 \cdot 10^{-5}$

Représenter graphiquement B en fonction de I . (Echelles : 1 cm pour 0,5 A ; 1 cm pour $20 \cdot 10^{-5}$ T). En déduire une relation entre B et I .

2. On refait la même expérience avec un solénoïde de longueur $\ell_2 = 0,80$ m comportant $N_2 = 768$ spires. On obtient les résultats suivants :

I	1,0	2,0	3,0	4,0
B	$120 \cdot 10^{-5}$	$240 \cdot 10^{-5}$	$380 \cdot 10^{-5}$	$480 \cdot 10^{-5}$

- 2.1. Calculer le nombre n de spires par mètre pour chacun des deux solénoïdes.
 2.2. Déduire des deux expériences une relation entre B , I et n .
 2.3. Dans la formule théorique liant B , n et I intervient un coefficient $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ (unité SI). Comparer cette valeur à celle qui est déterminé par le graphique obtenu à la question 1.