

Toute réponse doit être rédigée avec une phrase. Chaque résultat doit être souligné ou encadré. La clarté, la précision de l'explication ainsi que l'orthographe rentrent en compte dans la notation de votre copie.

Le barème (sur 20 points) est indicatif, il est susceptible d'être modifié.

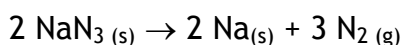
La calculatrice programmable est autorisée. Tout document est bien sûr interdit.

~ CHIMIE ~

Exercice 1 : Fonctionnement d'un airbag

8 pts

Un airbag est constitué d'une enveloppe souple susceptible d'être gonflée par le diazote gazeux produit lors d'une réaction chimique qui est la suivante:



1. Au cours d'un choc, un détonateur déclenche le gonflage du coussin protecteur. Son volume vaut alors $V = 90,0 \text{ L}$. La pression du gaz est $p = 1,30 \text{ bar}$. Sa température est $T = 30,0^\circ \text{C}$. Calculer la quantité de matière de diazote formé.
2. Déterminer, après avoir dressé un tableau d'avancement, la quantité de matière d'azote de sodium nécessaire au gonflage de cet airbag.
3. En déduire la masse d'azote correspondante.

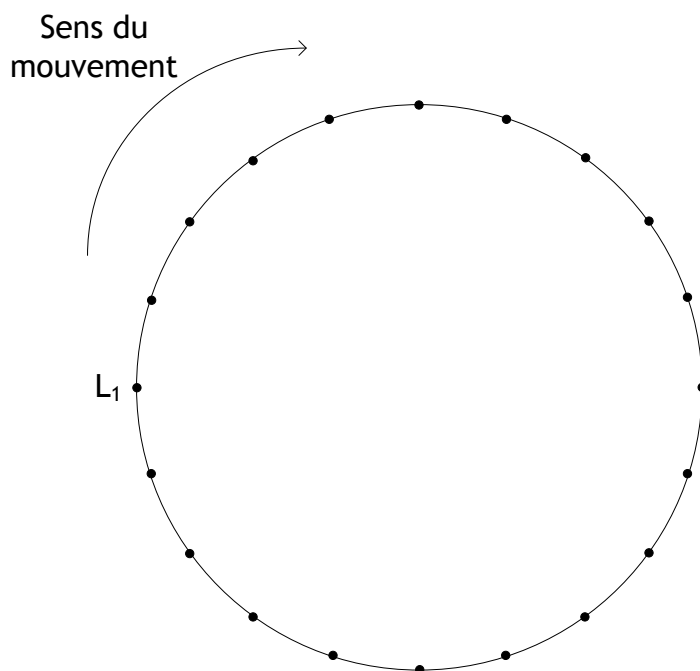
Données : $M_{\text{Na}} = 22,9 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{\text{N}} = 14,0 \text{ g.mol}^{-1}$
 $R = 8,31 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

~ PHYSIQUE ~

Exercice 1 : Mouvement d'un objet

6 pts

On repère les positions successives d'un point L d'un disque tournant autour d'un axe grâce à une lampe clignotante placée en L et qui émet des éclairs à intervalles réguliers $\tau = 20 \text{ ms}$.



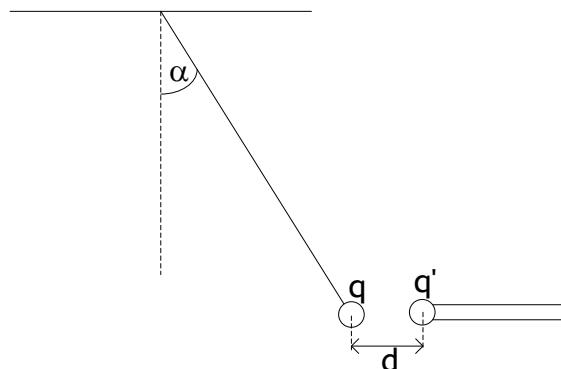
1. Quel est la vitesse instantanée de L en L_6 et L_2 ? Tracer les vecteurs vitesses associés.
2. On suppose que le mouvement est circulaire uniforme. Calculer, sans utiliser la règle, la vitesse angulaire du solide.
3. Vérifier la relation entre V et ω , la vitesse angulaire.
4. En déduire la période T de rotation.
5. Le vecteur vitesse de L est-il constant au cours du temps ?

Exercice 2 : pendule et force électrostatique

6 pts

Une bille de masse 20 g est suspendue à un fil de longueur $l=10$ cm. La bille porte une charge électrique q que l'on souhaite déterminer. En approchant horizontalement une tige isolante qui porte à son extrémité une charge $q'=+ 10 \cdot 10^{-6}$ C, la bille est attiré par la tige et le fil fait un angle $\alpha=20^\circ$ par rapport à la verticale. La distance séparant les deux charges est égale à 2,0 cm.

1. Faire un schéma à l'échelle 1:1
2. Faire le bilan des actions mécaniques s'exerçant sur le système {bille}.
3. Représenter le vecteur poids sur le schéma. On prendra comme échelle de représentation $1\text{cm} \leftrightarrow 0,04 \text{ N}$.
4. La force qu'exerce le fil sur la bille à une intensité de 0,23 N, Représenter cette force sur le schéma.
5. Ecrire la relation vectorielle existant entre ces forces, en la justifiant.
6. Donner l'expression littérale de la force électrique exercée sur la bille en fonction de celle exercée par le fil sur la bille et de l'angle α . En déduire la valeur de la force électrique sur la bille.
7. Retrouver par une construction graphique la valeur précédemment trouvée.
8. En déduire la valeur de q .



Données: $g=9,81 \text{ N.kg}^{-1}$.