

DEVOIR DE SCIENCES - PHYSIQUES N°4

Il sera tenu compte du soin apporté à la présentation et à la rédaction.

A. CHLORURE DE MAGNÉSIUM (/3)

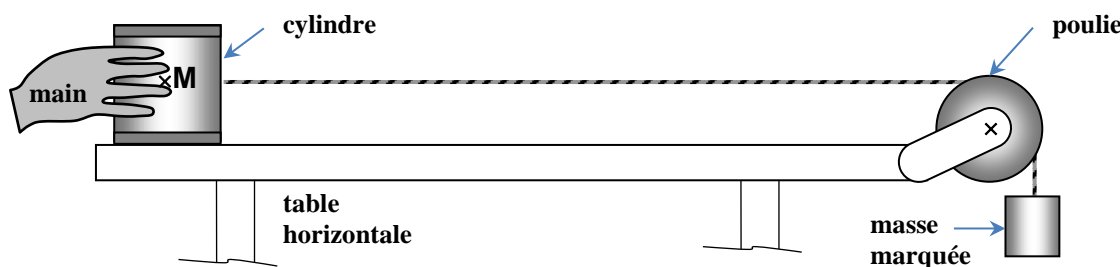
Le chlorure de magnésium est un antiasthénique : il permet de lutter contre la fatigue générale. Des études lui confèrent aussi un effet bénéfique sur le système immunitaire.

1. Donner les structures électroniques des atomes de magnésium (symbole Mg, numéro atomique $Z = 12$) et de chlore (symbole Cl, numéro atomique $Z = 17$).
2. Quel ion stable le magnésium est-il susceptible de former ? Justifier votre réponse.



B. ÉTUDE D'UN MOUVEMENT (/9)

Un cylindre est posé sur une table. Une masse marquée lui est accrochée par l'intermédiaire d'un fil et d'une poulie. La main d'un élève exerce une force horizontale qui le maintient immobile.



1. Le système étudié est le cylindre. Indiquer les actions mécaniques que le cylindre subit en s'aidant d'un diagramme objet-actions.
2. Représenter sans soucis d'échelle les forces qui s'exercent sur le cylindre sur le schéma ci-dessus.
3. L'élève lâche le cylindre et l'on obtient l'enregistrement ci-après sur la table. Décrire le mouvement du cylindre en justifiant chacun des deux termes utilisés.

×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
M_0				M_5						M_{10}
(t_0)				(t_5)						(t_{10})

*Le document est à l'échelle 1 / 5 : 1cm sur le sujet correspond à 5cm en réalité.
La durée τ entre les enregistrements de 2 positions successives sur la table est de 120ms.*

4. Calculer la vitesse instantanée du cylindre à la date t_5 en cm.s^{-1} : indiquer la formule utilisée puis faire l'application numérique. **Attention**, le document est à l'échelle 1 / 5 !

C. SORTIE EXTRAVÉHICULAIRE (/8)

1. Donner l'expression de la force gravitationnelle F exercée par un corps de masse m_A sur un corps de masse m_B dont les centres sont distants d'une longueur égale à d . Rappeler les unités de chaque grandeur.

Le 3 février 1984, l'américain Bruce Mc Candless fut le premier astronaute à avoir effectué une sortie extravéhiculaire libre, c'est-à-dire sans aucun lien matériel le rattachant au vaisseau spatial. L'astronaute, en état d'impesanteur, était en orbite circulaire autour de la Terre, à $h = 380\text{km}$ d'altitude.



Données : constante de gravitation universelle : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{N.m}^2.\text{kg}^{-2}$
 masse de la Terre : $M_T = 6,0 \cdot 10^{24} \text{kg}$
 rayon de la Terre : $R_T = 6,4 \cdot 10^3 \text{km}$

2. Faire un schéma et y faire apparaître les données suivantes de l'exercice : h et R_T .
3. Calculer la valeur de la force gravitationnelle F exercée par la Terre sur cet astronaute sachant que la masse totale de l'astronaute et de sa combinaison était de $m = 218\text{kg}$.
4. Représenter cette force \vec{F} sur le schéma en utilisant l'échelle de représentation suivante : $1\text{cm} \leftrightarrow 1,0 \cdot 10^3 \text{N}$
5. En déduire l'intensité de la pesanteur à l'altitude $h = 380\text{km}$.
6. Calculer le poids de ce même astronaute (avec le même équipement) sur Terre, au sol, où l'intensité de la pesanteur vaut : $g = 9,81 \text{N.kg}^{-1}$