

DEVOIR N°2 DE SCIENCES PHYSIQUES DU PREMIER SEMESTRE DUREE (2HEURES)

EXERCICE 1:

Les questions 1, 2 et 3 de cet exercice sont indépendantes

Données: charge électrique élémentaire positive $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; masse d'un nucléon $m_{\text{nu}} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ et masse des électrons négligeable

1/ Le béryllium Be ($Z = 4$) et le magnésium Mg ($Z = 12$) sont les premiers éléments de la colonne 2 du tableau de classification périodique des éléments.

1-1/ Préciser les formules électroniques de ces atomes.

1-2/ Ecrire les formules de Lewis des deux atomes.

1-3/ Comparer les formules de Lewis de ces atomes. Quelle conséquence peut-on en tirer du point de vue de leur propriété ?

1-5/ A quelle famille appartiennent-ils ?

2/ Un ion porteur de trois charges élémentaires positives est tel qu'il possède 8 électrons sur sa couche externe L.

2-1/ Dans quelle colonne et dans quelle période de la classification se trouve l'élément correspondant ?

2-2/ Identifier cet élément par son nom et par son symbole.

On donne: Néon ($_{10}\text{Ne}$) ; Sodium ($_{11}\text{Na}$) ; Magnésium ($_{12}\text{Mg}$) ; Aluminium ($_{13}\text{Al}$) ; Silicium ($_{14}\text{Si}$).

3/ Soient deux espèces chimiques représentées par: X_1 et X_2^{2-} .

3-1/ La charge électrique du nuage électronique de X_1 est $-2,56 \cdot 10^{-18} \text{ C}$ et celle de X_2^{2-} est $-2,88 \cdot 10^{-18} \text{ C}$.

3-1-1/ Déterminer la valeur des numéros atomiques Z_1 et Z_2 de ces espèces chimiques.

3-1-2/ Appartiennent-elles au même élément chimique ? Si oui lequel et sinon justifier.

3-2/ La masse du noyau de X_1 est égale à $5,344 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ et celle de X_2^{2-} est égale à $5,678 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$.

3-2-1/ Déterminer la valeur des nombres de masse A_1 et A_2 de ces espèces chimiques.

3-2-2/ Quels sont les nombres de neutrons N_1 et N_2 ?

3-2-3/ Les éléments X_1 et X_2 sont-ils isotopes ? Justifier.

On donne: Phosphore ($_{15}\text{P}$) ; Soufre ($_{16}\text{S}$) ; Chlore ($_{17}\text{Cl}$) ; Argon ($_{18}\text{Ar}$).

EXERCICE 2:

On considère deux solides S_1 et S_2 reliés par un fil de masse négligeable qui passe dans la gorge d'une poulie sans frottements. On dispose le solide S_1 sur un plan incliné faisant un angle α par rapport à l'horizontale et il est relié à un ressort de masse négligeable et de constante de raideur k (voir la figure ci-dessous).

La force exercée par la terre sur le solide S_1 sera notée \vec{F}_1 et celle exercée par la terre sur S_2 sera notée \vec{F}_2 .

Les forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 sont verticales, orientées vers le bas et appliquées aux milieux des solides respectifs S_1 et S_2 .

Sur le plan incliné existent aussi des forces de frottements \vec{f} dont l'intensité de la résultante f supposée constante est proportionnelle au coefficient de frottement λ telle que $\lambda = \frac{f}{R_n} = 0,5$; R_n représente la réaction normale.

A la date $t = 0$, on lâche le solide S_2 et l'ensemble se met en mouvement jusqu'à un allongement maximal x du ressort.

1/ Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur chaque solide puis les représenter sur la figure recopier sur la copie.

2/ En admettant que la somme vectorielle des forces qui s'exercent sur chaque solide est nulle et que la force exercée par le fil sur le solide S_1 (T_1) est égale en intensité à la force exercée par le fil sur le solide S_2 (T_2) c'est-à-dire ($T_1 = T_2$).

2-1/ Montrer que la composante tangentielle f de la réaction \vec{R} du plan incliné sur le solide S_1 s'écrit

$$f = F_2 - F_1 \sin \alpha - kx$$

2-2/ Montrer que la composante normale R_n de la réaction \vec{R} du plan incliné sur le solide S_1 s'écrit:

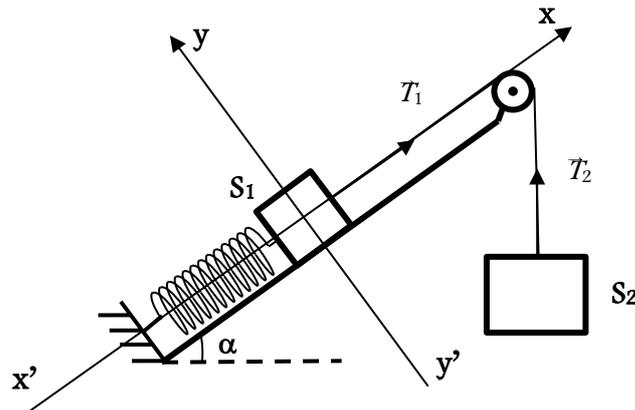
$$R_n = F_1 \cos \alpha$$

2-3/ Dédurre des deux questions précédentes la relation suivante: $k = \frac{F_2 - F_1(\sin \alpha + \lambda \cos \alpha)}{x}$.

Faire l'application numérique.

3/ Déterminer l'intensité de la tension \vec{T} du ressort et l'intensité de la réaction \vec{R} exercée par le plan incliné sur le solide S_1 .

On donne: $F_1 = 1\text{N}$; $F_2 = 2\text{N}$; $x = 1,2\text{ cm}$; $\alpha = 30^\circ$



EXERCICE 3:

Afin de déterminer la constante de raideur k d'un ressort disposé verticalement, un élève a obtenu le tableau de mesure ci-dessous qui donne les valeurs de la longueur l du ressort en fonction de l'intensité de la tension appliquée.

T (N)	0	1	2	3	4	5	6
l (cm)	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5

1/ Tracer la courbe donnant les variations de l'intensité de T de la tension du ressort en fonction de la longueur l du ressort: $T = f(l)$.

Echelle: 1 cm pour 2,5 cm et 1 cm pour 1N.

2/ Quel type de déformation ce ressort a subi lors de ces mesures (compression ou allongement) ? Justifier la réponse.

3/ A partir du graphe trouver la relation entre T et l .

4/ Etablir la relation théorique entre T et l .

5/ Dédurre de ce qui précède la constante de raideur du ressort en N.m^{-1} et la longueur à vide l_0 du ressort.