

Prof: JENKAL RACHID

Matière : PHYSIQUE et CHIMIE

Niveau : TC

06 / 03 / 2019

Devoir Surveillé N° 1 Semestre 2

❖ Equilibre d'un solide

❖ Géométrie de la molécule

Établissement : LYCÉE AIT BAHA

Direction provinciale : CHTOUKA AIT BAHA

Année scolaire : 2018 / 2019

Le sujet comporte 3 exercices : 2 exercices en Physique et 1 en Chimie

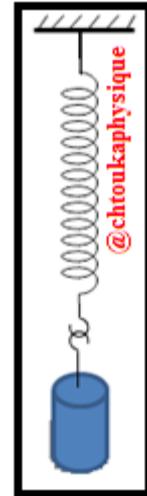
Barème

Physique (13,00 points)

Exercice I : équilibre d'un solide soumis à deux force , (07,50 Pts)

❖ Partie 1 : Loi de Hooke

- On suspend à l'extrémité d'un ressort de longueur à vide $L_0=60\text{cm}$, un solide cylindrique (S) de masse $m=300\text{ g}$ et de volume V_s . Ses dimensions sont : hauteur : $h = 28\text{ cm}$; diamètre de la base: $d = 4\text{cm}$;
 - Preciser le matériau constituant ce corps cylindrique, justifier votre réponse
 - Calculer l'intensité du poids \vec{P} du solide (S).
 - Ecrire la loi d'équilibre de (S), puis déterminer l'intérêt (le rôle) de chaque condition
 - La longueur finale du ressort est $L_1=67,5\text{cm}$. Calculer sa raideur K



❖ Partie 2 : Poussée d'Archimède

- On immerge partiellement le solide (S) dans l'eau comme l'indique la figure ci-dessous, la longueur finale devient $L_2=64,5\text{ cm}$
 - Définir la poussée d'Archimède
 - donner le bilan des forces exercées sur le corps (S).
 - Calculer l'intensité T_2 de la tension \vec{T}_2 du ressort.
 - En appliquant la loi d'équilibre, déterminer l'intensité F_a de la poussée d'Archimède \vec{F}_a appliquée à (S).
 - Donner les caractéristiques de \vec{F}_a , et la représenter sur le schéma.
 - Montrer que $V_i = 120 \text{ cm}^3$; V_i le volume de la partie immergée du solide dans l'eau
 - Calculer $r = \frac{V_i}{V_s}$, la fraction du volume immergé en % ,

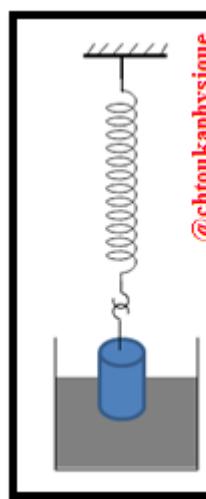
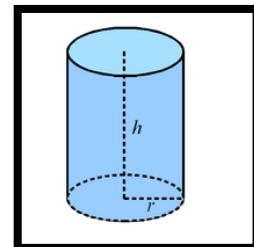


@chtoukaphysique

❖ Données :

- L'intensité du champ de pesanteur : $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$
- la masse volumique de l'eau : $\rho_e = 1 \text{ g cm}^{-3}$

❖ Rappel :



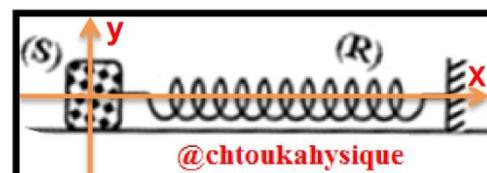
Matériau	Polystyrène	Bois	glace	Aluminium	Fer
Masse volumique (kg/m^3)	11	850	920	2 700	8 000

- Le volume d'un cylindre : $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$

Exercice II : équilibre d'un solide soumis à trois forces non parallèles (05, 50 Pts)

La figure ci-contre représente un solide (S) de masse $m_s = 300\text{ g}$ posé sur un plan horizontal et attaché à l'extrémité libre d'un ressort de masse négligeable et de constante de raideur $K = 40 \text{ N.m}^{-1}$

A l'équilibre, le ressort est allongé de $\Delta L = 5\text{ cm}$ et son axe est horizontal



@chtoukahysique

0,75
0,50

- Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur le solide (S)

- représenter les deux forces \vec{P} et \vec{T} (tension du ressort), sachant que $1 \text{ N} \rightarrow 1 \text{ cm}$

0,75

- En appliquant la méthode géométrique (construire la ligne polygonale), déterminer l'intensité R de la réaction du plan

0,50
0,50

- Le contact se fait avec frottement ou non ? justifier votre réponse

- Représenter \vec{R} la réaction du plan sur la figure, en utilisant la même échelle

- 0,75** 6. En appliquant la méthode analytique (arithmétique) , déterminer :
6. 1 La composante normale R_N de la réaction \vec{R} (montrer que $R_N = P = m.g$)
 6. 2 La composante tangentielle R_T de la réaction \vec{R} (la valeur de la force de frottement)
- 0,50 7. Calculer K le coefficient de frottement
- 0,50 8. Déduire φ l'angle de frottement
- ❖ Rappel :
- \vec{R} est perpendiculaire au plan \leftrightarrow le contact entre le solide et le plan se fait sans frottement
 - Intensité de pesanteur $g = 10 \text{ N/Kg}$
 - Méthode analytique /méthode de projection : on projette les forces sur les axes d'un repère

Barème

Chimie (07.00 points)

Exercice III : Géométrie de la molécule PCl_3 . (07, 00 Pts)

Dans la molécule, **Les doublets liants et non liants** (qui sont chargés négativement) **se repoussent** (c'est-à-dire ils exercent les uns sur les autres des forces de répulsion). Donc **la disposition spatiale** d'une molécule est liée à **cette répulsion**.

Dans **le modèle de Gillespie**, les doublets liants et non liants s'**orientent dans l'espace de façon à minimiser les répulsions**, donc à être le plus loin possible les uns des autres.

Modèle de Cram permet de **représenter les molécules et leurs liaisons** sur une feuille à deux dimensions (elle fait apparaître les liaisons en perspective)

le but de cet exercice est **d'étudier la géométrie de la molécule** de trichlorure de phosphore PCl_3 .

❖ Partie 1 : vérifiez vos connaissances

Compléter les phrases suivants. :

0,50
0,25

- a) L'hélium ${}_2\text{He}$, le néon ${}_{10}\text{Ne}$ et l'argon ${}_{18}\text{Ar}$ sont des éléments qui n'existent dans la nature que sous forme d'atomes isolés . Ce sont des gaz qui ne réagissent que rarement. Ils sont qualifiés de nobles. Ils sont à l'état d'atome isolé, car leurs couches externes sont.....
- b)est une représentation des atomes et ses doublets liants et non liants

❖ Partie 2 : Géométrie de la molécule PCl_3 .

La molécule de trichlorure de phosphore a pour formule PCl_3 .

0,50
0,50
0,50
0,50
0,50
0,50
0,50
0,75
0,50
0,50
0,25
0,50
0,50
0,25
0,50
0,50
0,25

1. Donner la structure électronique d'un atome de phosphore ($Z=15$) et celle d'un atome de chlore ($Z=17$).
2. En déduire le nombre d'électrons de la couche externe des atomes de phosphore n_e (P) et de chlore n_e (Cl)
3. Calculer N_T le nombre d'électrons apportés par l'ensemble des couches externes des atomes de la molécule.
4. En déduire N_d le nombre de doublets de la molécule
5. Déterminer le nombre de liaisons covalents possèdent chaque atome de la molécule : $N_L(P)$, $N_L(\text{Cl})$
6. Combien de doublets non liants possèdent chaque atome de la molécule. : $N_{nl}(P)$, $N_{nl}(\text{Cl})$
7. Donner la représentation de Lewis de la molécule
8. Préciser N_L le nombre total de doublets liants (liaisons covalents) présent dans la molécule
9. Préciser N_{nl} le nombre total de doublets non liants présent dans la molécule
10. Vérifier que $N_L + N_{nl} = N_d$
11. Ecrire la formule développée, La formule semi-développée de la molécule
12. représenter cette molécule selon la convention de CRAM
13. Déduire la forme de la molécule (molécule tétraédrique , molécule pyramidale , molécule plane codée , molécule plane triangulaire , molécule linéaire)

❖ Consignes de rédaction :

- L'usage d'une calculatrice scientifique non programmable est autorisé
- Chaque résultat numérique souligné doit être précédé d'un résultat **littéral encadré**
- Tout résultat donné sans unité sera compté faux



« La connaissance s'acquiert par l'expérience, tout le reste n'est que de l'information. » Albert Einstein