

Prof : JENKAL RACHID	Devoir Surveillé N° 1 Semestre 2	Établissement : LYCÉE AIT BAHJA
Matière : PHYSIQUE et CHIMIE	❖ Équilibre d'un solide	Direction provinciale : CHTOUKA AIT BAHJA
Niveau : IC	❖ Géométrie de la molécule	Année scolaire : 2018 / 2019
06 / 03 / 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

1. 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: $d = 4\text{cm}$;

0,75

1. 1 Préciser le matériau constituant ce corps cylindrique, justifier votre réponse

0,75

1. 2 Calculer l'intensité du poids \vec{P} du solide (S).

1

1. 3 Ecrire la loi d'équilibre de (S), puis déterminer l'intérêt (le rôle) de chaque condition

0,75

1. 4 La longueur finale du ressort est $L_1=67,5\text{cm}$. Calculer sa raideur K

Partie 2 : Poussée d'Archimède

2. On immerge partiellement le solide (S) dans l'eau comme l'indique la figure ci-dessous, la longueur finale devient $L_2=64,5\text{ cm}$

0,25

2. 1 Définir la poussée d'Archimède

0,75

2. 2 donner le bilan des forces exercées sur le corps (S).

0,75

2. 3 Calculer l'intensité T_2 de la tension \vec{T}_2 du ressort.

0,75

2. 4 En appliquant la loi d'équilibre, déterminer l'intensité F_a de la poussée d'Archimède \vec{F}_a appliquée à (S).

1

2. 5 Donner les caractéristiques de \vec{F}_a , et la représenter sur le schéma.

0,50

2. 6 Montrer que $V_i = 120\text{ cm}^3$; V_i le volume de la partie immergée du solide dans l'eau

0,25

2. 7 Calculer $r = \frac{V_i}{V_s}$, la fraction du volume immergé en % ,

Données :

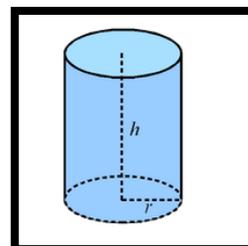
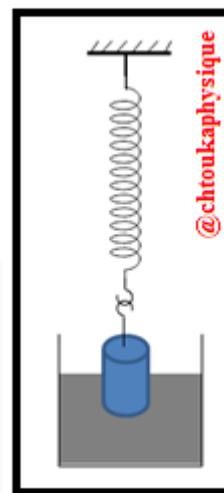
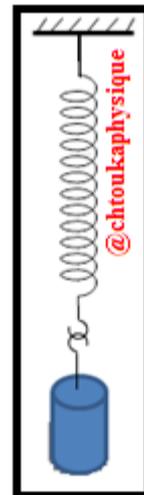
• L'intensité du champ de pesanteur : $g = 10\text{ N.kg}^{-1}$

• 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

0,75

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

0,50

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

0,75

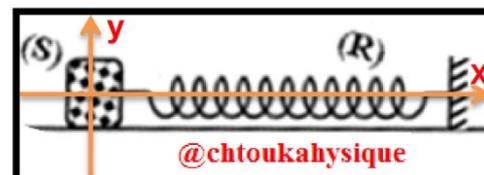
3. En appliquant la méthode géométrique (construire la ligne polygonale), déterminer l'intensité R de la réaction du plan

0,50

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

0,50

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



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

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)
7. Calculer K le coefficient de frottement
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. :

- 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

0,50
0,25

❖ **Partie 2 : Géométrie de la molécule PCl_3 .**

La molécule de trichlorure de phosphore a pour formule PCl_3 .

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 (Cl)
6. Combien de doublets non liants possèdent chaque atome de la molécule. : N_{nl} (P), N_{nl} (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)

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

❖ **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**