

PREMIER DEVOIR DE SCIENCES PHYSIQUES
SECOND SEMESTRE

Exercice 1 : (8 pts)

Un ballon de volume V initialement vide, contient une masse m de substance solide S à structure moléculaire, qui subit une sublimation.

- Après avoir défini la sublimation, déterminer la quantité de matière n de S , sa masse molaire moléculaire M et sa densité d , sachant que la pression dans le ballon est P et la température T .
- L'analyse de S montre que cette substance ne contient que les éléments C , H et O . Les pourcentages massiques de H et C sont respectivement a et b . Déterminer sa formule brute et donner une structure de Lewis de sa molécule.
- On ajoute une quantité de matière n' de chlorure d'hydrogène (gaz HCl) au gaz initial, quelle est la masse m' du mélange gazeux ?
- Calculer la nouvelle pression P' dans le ballon. Comparer P et P' puis conclure.

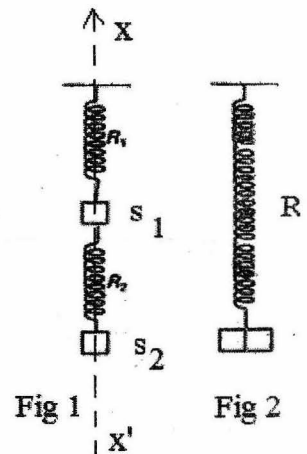
Données :

$P = 4,98 \cdot 10^7 \text{ Pa}$; $T = 300 \text{ K}$; $V = 500 \text{ cm}^3$; $R = 8,3 \text{ SI}$; $m = 460 \text{ g}$; $a = 4,35 \%$; $b = 26,1 \%$; $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(Cl) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $n' = 10 \text{ mol}$.

Exercice 2 : (6 pts)

Le dispositif de la figure 1 est constitué de deux ressorts R_1 et R_2 soutenant deux solides S_1 et S_2 de masses respectives m_1 et m_2 .

- Refaire le schéma et représenter les forces appliquées à S_1 . Dire la nature de chaque force (il n'est pas demandé de donner les caractéristiques), puis écrire la condition d'équilibre de S_1 (figure 1).
- Ecrire la condition d'équilibre de S_2 puis déterminer l'allongement x_2 de R_2 .
- Déterminer la raideur K_1 de R_1 sachant que son allongement est x_1 en utilisant la condition d'équilibre de S_1 de la première question (1).
- Les deux ressorts peuvent être remplacés par un ressort équivalent R de raideur K (figure 2) soutenant un solide de masse $m = m_1 + m_2$. Sachant que l'allongement de R est $x = x_1 + x_2$, déterminer K .
- Sur la Lune quelle serait la valeur de l'allongement de R ?



Données :

$g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$; $m_1 = 100 \text{ g}$; $m_2 = 300 \text{ g}$; $K_2 = 60 \text{ N.m}^{-1}$; $x_1 = 5 \text{ cm}$; $g_{\text{Lune}} = 1,6 \text{ N.kg}^{-1}$.

Exercice 3 : (6 pts)

Une tige métallique de masse M , est soutenue par un ressort de raideur K , orthogonalement en son milieu comme le montre la figure ci-dessous.

- Quelles sont les forces appliquées à la tige (faire le schéma) ?
- Ecrire la condition d'équilibre de la tige puis déterminer l'allongement du ressort.
- Sur un schéma indiquer la direction de la réaction du sol sur la tige puis déterminer les caractéristiques de la force de frottement au sol.

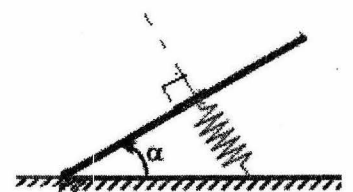


Fig 3

Données : $M = 70 \text{ kg}$; $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$; $K = 3,5 \cdot 10^3 \text{ N.m}^{-1}$; $\alpha = 60^\circ$