

**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.

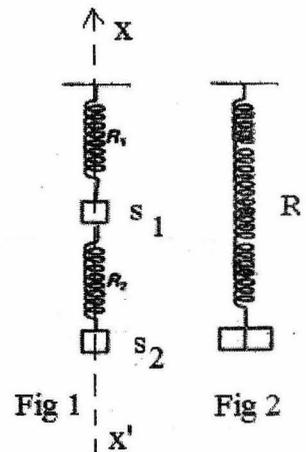
**Données :**

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

**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.

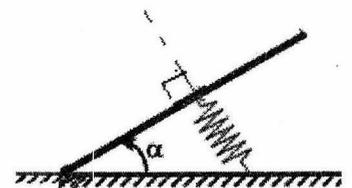


Fig 3

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