

### Devoir surveillé n°1 : 2<sup>nd</sup> semestre (durée 3 heures)

#### Exercice n°1 :

On fait le vide dans un flacon, puis on le remplit successivement, dans les mêmes conditions de température et de pression, avec un alcane gazeux A, puis avec un autre alcane gazeux B. On détermine par pesée, les masses introduites :  $m_A = 1,44$  g et  $m_B = 0,6$  g.

La densité du B est égale à 1,03448.

- 1- Rappeler la loi d'Avogadro-Ampère.
- 2- Par application de la loi d'Avogadro-Ampère établir une relation entre les masses molaires  $M_A$  et  $M_B$  des corps A et B.
- 3- Déduire des questions précédentes les valeurs de  $M_A$  et  $M_B$ .
- 4- Déterminer les formules brutes des corps A et B. On rappelle que la formule générale des alcanes est  $C_nH_{2n+2}$ .
- 5- On s'intéresse à l'alcane A :
  - a) Donner les formules semi-développées possibles du corps A.
  - b) Sachant que A possède un carbone qui n'est pas relié à un atome d'hydrogène, identifier la formule semi-développée précise de A.
- 6- On mélange 10 g de A et 15 g de B. Calculer la masse molaire du mélange.

Données : masses molaires en g/mol :  $M(C) = 12$  ;  $M(H) = 1$ .

#### Exercice n°2 :

- 1- On considère un solide (S) de forme cubique d'arête  $a = 15$  cm et de masse  $m = 3,5$  kg :
  - 1.1- Calculer sa masse volumique.
  - 1.2- Calculer le poids du solide au lieu de l'expérience où  $g = 9,81$  N/kg.
- 2- On attache l'une des extrémités d'un ressort au solide (S) ; l'autre extrémité du ressort est fixée à un support horizontal et on mesure l'allongement vertical  $x_1$  du ressort à l'équilibre :  $x_1 = 36,33$ cm.
  - 2.1- Reproduire le schéma de la figure 1 en y représentant sans soucis d'échelle les forces exercées sur le cube.
  - 2.2- Déterminer la valeur de la constante de raideur  $k$  du ressort.
- 3- Le cube est à présent placé sur un plan incliné lisse faisant avec l'horizontale un angle  $\alpha = 40^\circ$ . On l'accroche à l'une des extrémités du ressort, l'autre extrémité étant fixe. La direction du ressort et la pente forme un angle  $\beta = 20^\circ$ . Le solide est en équilibre lorsque le ressort s'est allongé de  $x_2 = 24,8$  cm.
  - 3.1- Reproduire la figure 2 en y représentant, sans soucis d'échelle, les forces appliquées aux solides.
  - 3.2- Déterminer la valeur de la constante de raideur  $k$  du ressort.
- 4- On plonge totalement le cube dans un liquide de masse volumique  $\rho_1 = 780$  g.L<sup>-1</sup> et on mesure l'allongement verticale  $x_3$  du ressort à l'équilibre :  $x_3 = 9$  cm.

4.1- Reproduire le schéma de la figure 3 en y représentant sans soucis d'échelle les forces exercées sur le cube.

4.2- Déterminer la valeur de la constante de raideur k du ressort.

Donnée :  $g = 9,81 \text{ N/kg}$

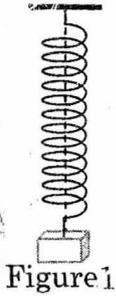


Figure 1

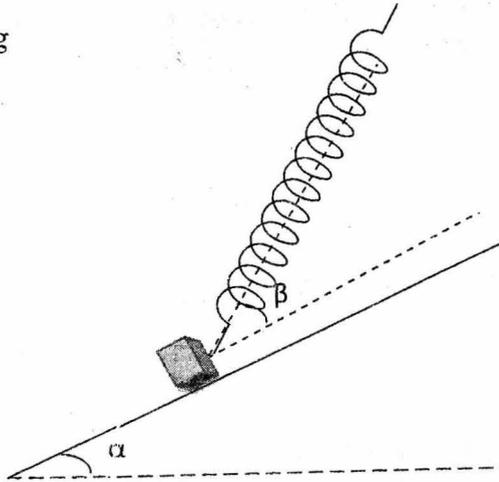


figure 2

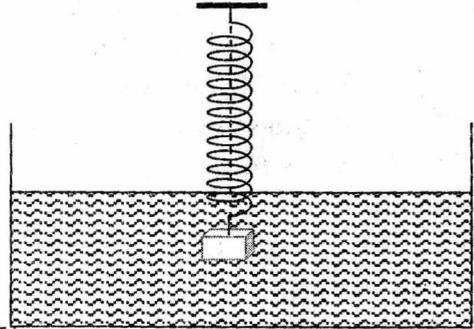


Figure 3

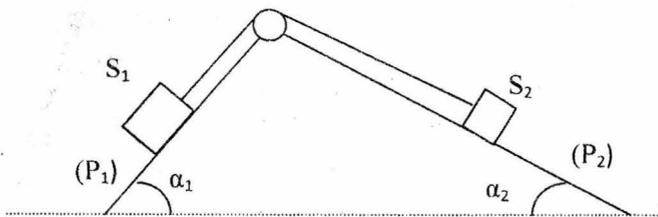
**Exercice n°3 :**

Deux solides  $S_1$  et  $S_2$  de masses respectives  $m_1$  et  $m_2$  sont reliés par un fil inextensible de masse négligeable passant par une poulie. L'ensemble est en équilibre (voir figure).

Le coefficient de frottement statique entre le plan  $P_1$  et le solide  $S_1$  est noté  $\mu_1$ .

Le coefficient de frottement statique entre le plan  $P_2$  et le solide  $S_2$  est noté  $\mu_2$ .

On rappelle que le coefficient de frottement statique est le rapport entre l'intensité de la réaction tangentielle sur celle de la réaction normale  $\mu = \frac{f}{R_N}$ . La réaction tangentielle  $\vec{f}$  est dirigée vers le haut.



- 1) Faire l'inventaire des forces extérieures qui s'exercent sur chaque solide puis recopier la figure et y représenter ces forces.
- 2) Ecrire la relation vectorielle entre les forces extérieures qui s'appliquent sur chaque solide à l'équilibre. En déduire la relation entre  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $\mu_1$ ,  $\mu_2$ ,  $\alpha_1$ , et  $\alpha_2$ .
- 3) Montrer que pour  $\mu_1 = \mu_2 = \mu$  alors  $\mu = \frac{m_1 \cdot \sin \alpha_1 - m_2 \cdot \sin \alpha_2}{m_1 \cdot \cos \alpha_1 - m_2 \cdot \cos \alpha_2}$