

LYCEE SEYDINA LIMAMOU LAYE 2^{NDES} S A, B, C, D, S3

ANNEE SCOLAIRE :2018/2019

CELLULE DE SCIENCES PHYSIQUES

Devoir N°2

Sciences Physiques

Semestre 2

Durée : 2Heures

Exercice 1 :(7pts)

Un groupe d'élève cherche à identifier une poudre métallique constituée d'un élément noté X inconnu.

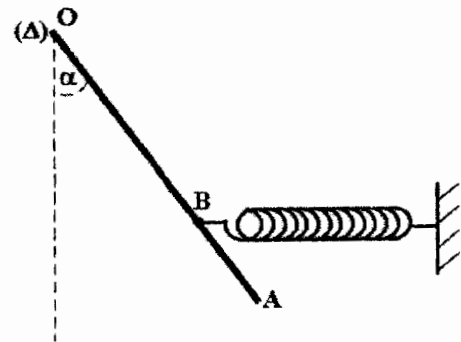
Ils font réagir 8,1g de cette poudre métallique en défaut avec 25g d'oxyde de fer II de formule brute Fe_2O_3 . A la fin de la réaction il se forme 13,77g de l'oxyde métallique (X_2O_3) et du fer (Fe).

1. l'équation chimique de la réaction s'écrit : $X + Fe_2O_3 \rightarrow X_2O_3 + Fe$
Déduez de cette équation le bilan molaire de la réaction (1pt)
 2. Sachant que le rendement de la réaction est de 90%, déterminer la masse théorique de l'oxyde métallique X_2O_3 . En déduire la masse molaire et le nom du métal X. (1pt + 0,75pt + 0,25pt)
- On donne :** $M(Fe) = 56g.mol^{-1}$; $M(Cu) = 63,5g.mol^{-1}$; $M(Al) = 27g.mol^{-1}$
3. Justifier que l'oxyde de fer Fe_2O_3 est utilisé en excès. (1pt)
 4. Calculer la masse de fer formé et celle de l'oxyde de fer Fe_2O_3 à la fin de la réaction. (0,5pt + 1pt)
 5. Déterminer la composition centésimale massique à la fin de la réaction. (1,5pt)

Exercice 2 :(5pts)

Une tige homogène OA de masse $m = 400g$, de longueur $\ell = 1m$ peut tourner, dans un plan vertical, autour d'un axe horizontal (Δ) passant par O. Un ressort de raideur K, accroché en un point B tel que $BA = \frac{1}{3}OA$, exerce sur la tige une tension T horizontale ; à l'équilibre la tige forme un angle $\alpha = 30^\circ$ avec la verticale et le ressort est allongé de 2cm. (voir figure ci-contre)

1. Faire l'inventaire des forces extérieures qui s'appliquent sur la tige OA. (0,75pt)
2. Représenter toutes les forces qui s'exercent sur la tige OA. (1,5pt)
3. Calculer la raideur du ressort et en déduire l'intensité de la tension. (0,75pt + 0,5pt)
4. Déterminer les caractéristiques de l'intensité de la réaction de l'axe par rapport à la verticale. (1,5pts)

**Exercice 3 :(8pts)**

Dans une classe de seconde scientifique, un élève crée un dispositif qui sert à soulever des barres de fer lourdes à partir des masses plus légères.

Le dispositif est constitué d'une poulie à deux gorges de masse négligeable. Cette poulie est munie de deux fils 1 et 2 et qui peut tourner autour de son centre O sans frottement. Le fil 1 qui passe sur la gorge de rayon R_1 a son extrémité libre deux caisses juxtaposées de masses m_1 et m_2 . Le fil 2 qui passe sur la gorge de rayon R_2 a son extrémité libre une barre homogène AB de masse M et qui s'appuie sur le sol pour se déplacer ; la longueur de la barre est notée L.

Pour maintenir l'ensemble en équilibre, la barre AB fait un angle α avec la droite d'action du fil 2 et est soulevée d'une hauteur h . (Voir figure ci-dessous)

Données : $R_1 = 60\text{cm}$; $m_1 = 4\text{kg}$; $m_2 = 3\text{kg}$; $g = 10\text{N.kg}^{-1}$; $L = 600\text{cm}$; $\alpha = 30^\circ$; $h = 68,4\text{cm}$

1. On étudie les deux caisses.
 - 1.1. Recopier uniquement le système et représenter toutes les forces qui s'y exercent. (0,75pt)
 - 1.2. Calculer l'intensité de la tension T_1 du fil 1. (0,75pt)
2. La poulie est considérée comme centre d'étude.
 - 2.1. Recopier uniquement le système et représenter toutes les forces qui s'y exercent. (0,75pt)
 - 2.2. Calculer l'intensité de la tension T_2 du fil 2 sachant que le produit des deux rayons donne 12% du mètre carré. (0,75pt)
3. On s'intéresse à la barre AB homogène de masse M.
 - 3.1. Recopier uniquement le système et représenter toutes les forces qui s'y exercent. (0,75pt)
 - 3.2. Donner l'expression du bras de levier de la tension T_2 . (0,5pt)
 - 3.3. Montrer que l'expression du bras de levier du poids est $d = \frac{1}{2}\sqrt{L^2 - h^2}$. (1pt)
 - 3.4. Donner l'expression de la masse M de la barre AB en fonction de T_2 , α , L, h et g. En déduire sa valeur en entier. Comparer cette masse M avec celle des deux caisses puis conclure. (0,5pt + 0,5pt + 0,25pt + 0,25pt)
 - 3.5. Calculer l'intensité de la réaction R_0 . En déduire sa direction par rapport au sol. (0,75pt + 0,5pt).

