

Devoir n°3 – Sciences Physiques (2^{ndes} S1) – 2 heures

Données: $M(O) = 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(C) = 12 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(U) = 238 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Exercice 1

Calculer, en moles, la quantité maximale d'uranium que l'on peut extraire d'une tonne de minerai d'uranium dont la teneur en masse est 65% en oxyde d'uranium U_3O_8 .

Exercice 2

A et B sont deux corps purs gazeux dont les molécules ne renferment que les éléments carbone et hydrogène. On effectue les mélanges suivants:

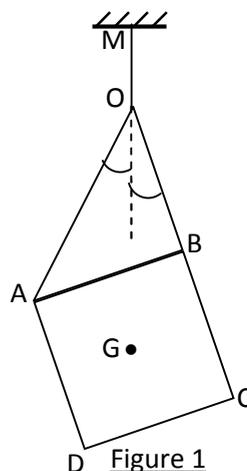
- Mélange 1: masse $m_1 = 19,0 \text{ g}$ contient 0,1 mol de A et 0,3 mol de B
 - Mélange 2: masse $m_2 = 10,6 \text{ g}$ contient 0,3 mol de A et 0,1 mol de B
- 2.1. Déterminer les masses molaires M_A de A et M_B de B.
 - 2.2. Calculer dans les CNTP la densité de A.
 - 2.3. Quelle est la formule brute de B sachant que sa molécule possède 2,5 fois plus d'atomes d'hydrogène que d'atomes de carbone?
 - 2.4. Quel doit être le pourcentage en mol de A, d'un mélange contenant des masses égales de A et de B?

Exercice 3

Une plaque carrée homogène ABCD de masse $M = 10 \text{ kg}$, de centre de gravité G, est supportée, comme l'indique la figure, par les fils AO et BO, liés en O au fil OM, M étant un point fixe.

Les fils sont tous de masses négligeables. On donne: $AB = c = 20 \text{ cm}$; $OB = b = 15 \text{ cm}$; $OA = a = 25 \text{ cm}$.

- 3.1. En considérant l'ensemble AOB CD comme un solide unique, montrer que le fil OM est vertical lorsque le système est en équilibre.
Calculer la tension T de ce fil. On donne: $g = 10 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$.
- 3.2. Montrer que le triangle AOB est rectangle en B.
En déduire les angles et formés respectivement par les fils OA et OB avec la verticale au point O.
- 3.3. Calculer les intensités des tensions des fils OA et OB en prenant pour valeurs $\alpha = 31,3^\circ$ et $\beta = 21,8^\circ$



Exercice 4

- 4.1. Un cylindre de cuivre, de masse $m = 250 \text{ g}$ suspendu à un dynamomètre gradué en Newton, est entièrement plongé dans l'eau d'un cristalliseur comme l'indique la figure 2.
- 4.1.1. Calculer la poussée d'Archimède P_A s'exerçant sur le cylindre.
- Donnée: $\rho_{cu} = 8,9 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$; $\rho_e = 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
- 4.1.2. Sur quelle graduation s'arrête l'index du dynamomètre?
- 4.2. On étudie maintenant l'équilibre des solides de la figure 3. Tous les contacts sont sans frottement, le poids du solide S_1 est $P_1 = 200 \text{ N}$; le ressort est allongé de 5 cm , sa raideur est $k = 400 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$.
- Quelle poids P_2 faut-il choisir pour que solide S_2 , de façon que l'ensemble soit en équilibre?

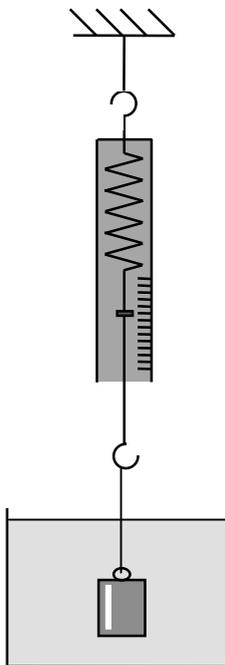


Figure 2

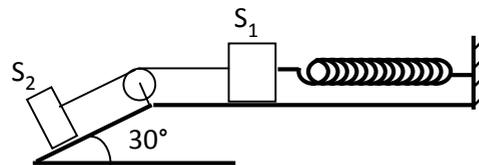


Figure 3