

1^{er} DEVOIR DU SECOND SEMESTRE

(Durée : 02 Heures)

Masses molaires atomiques en g/mol : $M(C) = 12$; $M(H) = 1$; $M(O) = 16$; $M(Al) = 27$; $M(S) = 32$.

Constante des gaz parfaits : $R = 8,31 \text{ S.I}$

EXERCICE 1 (03 points)

1-1 Calculer le nombre de moles contenu dans 12g de sulfate d'aluminium $Al_2(SO_4)_3$.
Donner la formule ionique du sulfate d'aluminium. (0,75 pt)

1-2 Calculer la masse de 0,2 mol de glucose $C_6H_{12}O_6$. (0,5 pt)

1-3 Déterminer le volume occupé par 3kg de butane C_4H_{10} dans les conditions où le volume molaire vaut $V_m = 25 \text{ L/mol}$. (0,75 pt)

1-4 Une bouteille de dioxygène en acier utilisé dans les hôpitaux a un volume de 25L. La pression du gaz qu'elle contient vaut 125 atm et la température est égale à 20°C . Calculer la quantité de matière de dioxygène contenu dans cette bouteille ainsi que sa masse. (01 pt)

EXERCICE 2 (05 points)

2-1 On fait le vide dans un flacon, puis on le remplit d'un alcane gazeux A. On le vide à nouveau puis, dans les mêmes conditions de température et de pression, on le remplit avec un autre alcane gazeux B. On détermine par pesée, les masses introduites : $m_A = 1,44 \text{ g}$ et $m_B = 0,6 \text{ g}$.

La densité de B est égale $d = 1,0345$.

2-1-a Rappeler la loi d'Avogadro-Ampère. (0,5 pt)

2-1-b Par application à cette loi, établir la relation entre les masses molaires M_A et M_B des corps A et B respectivement. (0,5 pt)

2-1-c Déduire des questions précédentes les valeurs des masses molaires M_A et M_B . (01 pt)

2-1-d Déterminer la formule brute de B sachant que la formule générale des alcanes est C_nH_{2n+2} . Ecrire la formule développée de B. (01 pt)

2-2 Un composé organique a pour formule brute générale $C_xH_yO_z$ avec x, y et z des entiers naturels non nuls. Sa composition centésimale massique est la suivante : %C = 60 et %O = 26,7 et sa masse molaire moléculaire est $M = 60 \text{ g/mol}$.

2-2-a Déterminer sa formule brute et proposer une formule de Lewis de sa molécule. (01,5 pt)

2-2-b Déterminer le nombre de molécules contenu dans 45mg de ce composé. (0,75 pt)

Constante d'Avogadro $N = 6,02 \cdot 10^{23} / \text{mol}$.

EXERCICE 4 (06 points)

Un solide (S) de poids P glisse sur un support oblique AB (**figure 2**). La partie AC de ce plan est rugueuse et la partie CB lisse. **4.1**-Le solide S s'arrête entre A et C.

4.1.a- Représenter les forces qui s'exercent sur le solide (S). (0,5 pt)

4.1.b- Exprimer les composantes tangentielle f et normale R_n de la réaction du plan AC en fonction de P et α . (01,5 pts)

4.2- On déplace le solide S et on le pose sur le plan CB au-delà du point C (**figure 2**). Il glisse puis se met en contact avec un ressort de constante de raideur $k = 50 \text{ N/m}$. Le solide S s'immobilise alors quand le ressort est comprimé d'une quantité $x = 8 \text{ cm}$.

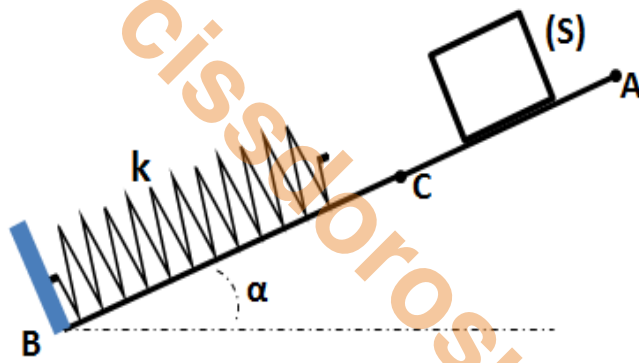


figure 2

4.2.a- Représenter les forces s'exerçant sur le solide S dans ce nouvel état d'équilibre. (0,5 pt)

4.2.b- Exprimer l'intensité de la force exercée par le ressort sur S en fonction de P et α . (01,5pt)

4.2.c- Considérant les résultats des questions **4.1.b)** et **4.2.b)**, exprimer l'intensité f des forces de frottement du plan AC en fonction de x et de k . (0,5 pt)

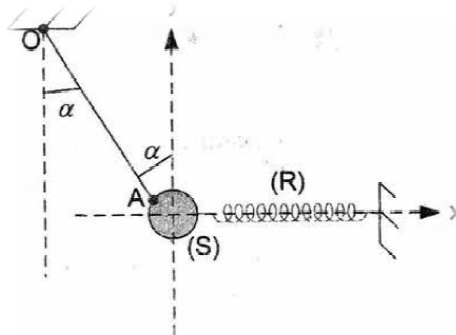
4.2.d- Calculer dans l'ordre f , R_n , la réaction R du plan AC. En déduire la masse m du solide S. (01,5 pt)

PAIX SUR VOUS !

EXERCICE 3 (06 points)

On cherche à déterminer la masse m et le volume V d'un solide (S). Pour cela un groupe d'élèves propose de l'accrocher à un fil inextensible OA et à un ressort horizontal (R de constante de raideur $k= 150N/m$ (voir figure).

3-1 Si on choisit comme système le solide (S), reproduire la figure et y représenter qualitativement : la force \vec{T}_1 exercée par le ressort sur le solide ; la force \vec{T}_2 exercée par le fil OA sur le solide et la force \vec{P} exercée par la terre sur le solide. (02pts)



3-2 L'intensité de la force exercée par le fil OA sur le solide (S) est $T_2= 15N$ et l'angle que fait le fil avec la verticale est $\beta= 60^\circ$. En travaillant dans le repère indiqué sur la figure et en admettant que la somme vectorielle de toutes ces forces est égale au vecteur nul, déterminer la masse m du solide (S) ainsi que l'allongement x du ressort. (03 pts)

3-3 Sachant que la densité du solide (S) est de 2,7 déterminer le volume V du solide (S). (01 pt)

On prendra la masse volumique de l'eau : $\rho_{eau}= 1000kg/m^3$.