

**Physique 13,5 pts**



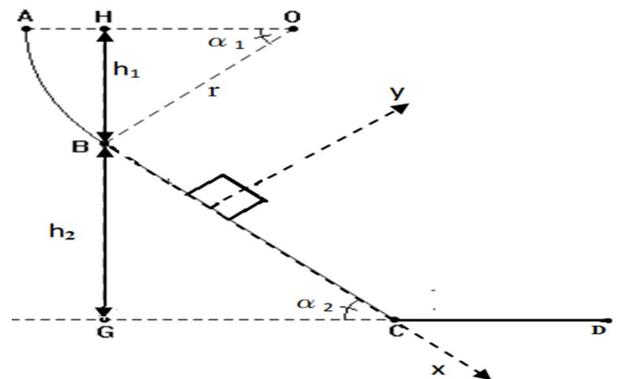
❖ **Exercice 1 :** « Rotation d'un corps solide » **3pts**

L'hélice d'un avion de tourisme de type DR400 possède une hélice bipale de 1,83m de diamètre. A pleine puissance du moteur, cette hélice tourne à 2700 tours/minute.

- 1) Déterminer la vitesse angulaire en  $\text{rad.s}^{-1}$  de cette hélice.
- 2) Déterminer la période  $T$  de rotation et la fréquence  $F$  de l'hélice.
- 3) Calculez la vitesse à l'extrémité d'une pale.
- 4) Ecrire l'équation horaire  $\theta(t)$  du mouvement de l'hélice autour de  $(\Delta)$ . On prend à l'instant  $t_0$  ( $\theta_0 = \frac{\pi}{6}$ ), déduire l'équation horaire  $S(t)$  d'un point situé à l'extrémité d'une pale.

❖ **Exercice 2 :** « Travail et puissance » **5pts**

Un mobile de masse  $m=200\text{g}$  considéré comme ponctuel se déplace le long d'une glissière  $ABCD$  située dans un plan vertical. La piste  $ABCD$  comprend trois parties:



- Une partie circulaire  $\widehat{AB}$  de rayon  $r=50\text{cm}$  tel que  $\alpha_1=45^\circ$ ;
- Une partie  $BC$  rectiligne de longueur  $L$  incliné d'un angle  $\alpha_2=30^\circ$  par rapport à l'horizontale (voir figure ci-contre). On donne  $g=10\text{ N/kg}$ ;  $HG=1,4\text{m}$ .
- Une partie  $CD$  rectiligne et horizontale

1) Calculer le travail du poids  $P$  du mobile pour chacun des déplacements  $CD$ ,  $AB$ , et  $BC$  (**Indication :**  $h_2=HG-h_1$ ).

2) Sur la piste  $BC$ , le mobile est soumis à des forces de frottement représentées par une force  $\vec{f}$  parallèle au plan incliné, de sens contraire au déplacement et d'intensité  $f$ . Aussi la vitesse du mobile demeure constante égale à  $v=5\text{ m.s}^{-1}$ .

a) On appliquant le principe d'inertie déterminer la valeur de l'intensité de  $f$  et celle de la réaction  $R$  du plan  $BC$  sur le solide.

b) Montrer que le travail de la force de frottement sur la partie  $BC$  :  $W(\vec{f}) = -f \frac{HG-r \sin \alpha_1}{\sin \alpha_2}$ .

c) Calculer le travail la force de frottement sur la partie  $BC$ .

d) Calculer la puissance de la force de frottement sur la partie  $BC$ .

e) Déterminer la puissance du poids sur le trajet  $BC$

3) Afin de maintenir la vitesse constante sur la piste  $CD$ , le mobile est soumis à l'action d'une force motrice  $F_m$  qui représente en intensité 10% de son poids.

a) Calculer l'intensité de la force motrice  $F_m$  puis le travail de cette force sur la piste  $CD=1\text{m}$ .

b) On appliquant le principe d'inertie Calculer l'intensité de la force de frottement  $f_1$  sur la piste  $CD$

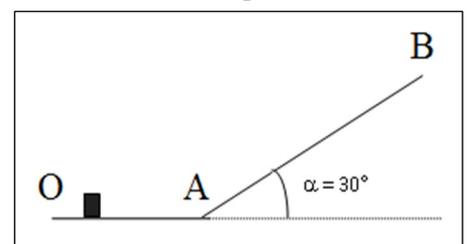
❖ **Exercice 3 :** « Energie cinétique cas de translation » **5 pts**

Un solide ponctuel (S) de masse  $m$  est lancé depuis un point A avec une vitesse initiale  $V_0 = 5\text{ m.s}^{-1}$ , il glisse le long d'une piste  $OAB$   
On donne

$AB=1,5\text{m}$  ,  $OA=1\text{m}$  ,  $m=0,5\text{kg}$ ,  $g=10\text{ N/Kg}$ ,  $\alpha=30^\circ$

1. Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.

2. Les frottements seront supposés négligeables.



2-1-En appliquant le théorème de l'énergie cinétique. Calculer la valeur de la vitesse du solide au point A  $V_A$ .

2-2-Calculer le travail du poids de (S) entre A et B.

2-3-Déduire la vitesse de de solide (S) au passage en B.

3-La mesure de la vitesse de solide (S) au passage en A donne  $V_A=4,5 \text{ m.s}^{-1}$

3-1-Calculer l'intensité de la force de frottements  $f$  entre OA ( $f$  supposée constante sur OAB).

3-2-Dans ce cas le solide ne peut pas atteindre le point B, trouver la distance  $d=AD$ , sachant que D est le point d'arrêt de solide (S).

❖ **Exercice 4: « Energie cinétique cas de rotation » 1pts**

Un disque vertical, mobile autour de l'axe horizontal passant par son centre a un moment d'inertie  $J_\Delta=0,5.\text{kg.m}^2$ . Il est mis en mouvement par une force à l'extrémité de moment constant  $M_\Delta(F) = 2,4 \text{ N.m}$ .

En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, calculer la vitesse angulaire atteinte par le disque après avoir effectué une rotation de **20 tours**. Déduire la vitesse  $V$ , on donne  $R = 12 \text{ cm}$ .

**Chimie 6,5pts**

❖ **Question de cours : 1pts**

Pourquoi mesurer en chimie ?

Ecrire L'équation d'état des gaz parfaits

❖ **Exercice 1 : « Quantité de matière dans l'arôme de la banane » 2pts**

On synthétise l'arôme de la banane, à l'aide d'un acide liquide A de formule brute  $C_2H_4O$  et d'un alcool liquide B de formule brute  $C_5H_{12}O$ . Le mélange contient les mêmes quantités de matière de A et B.

On donne les masses volumiques de A  $\rho_A = 1,05 \text{ g.mL}^{-1}$  et de B  $\rho_B = 0,810 \text{ g.mL}^{-1}$

On utilise un volume  $V_A = 25,0 \text{ mL}$  de l'acide A.

1°) Calculer la quantité de matière de cet acide A.

2°) Calculer le volume  $V_B$  d'alcool B.

❖ **Exercice 2 : « Quantité de matière dans le caoutchouc naturel » 2pts**

L'isoprène a pour formule  $C_5H_8$ .

Le caoutchouc naturel, produit par l'hévéa, est un assemblage en chaîne de molécules d'isoprène.

Les macromolécules de caoutchouc ont pour formule  $(C_5H_8)_y$ , avec y entier.

1) Calculer la masse molaire moléculaire de l'isoprène.

2) Quelle quantité de matière d'isoprène y a-t-il dans 6800 g de caoutchouc naturel ?

3) Une macromolécule de caoutchouc naturel a pour masse molaire  $M = 204\,000 \text{ g.mol}^{-1}$ . Déterminer le nombre y de molécules d'isoprène constituant la chaîne de cette macromolécule.

❖ **Exercice 3 « Quantité de matière dans un gaz » 1.5pts**

Lors de la réaction entre une solution d'acide chlorhydrique et le zinc, on recueille un volume  $V = 55 \text{ mL}$  de dihydrogène sous une pression  $P = 1,010 \text{ bar}$  et une température  $\theta = 25,0^\circ\text{C}$ .

Déterminer la quantité de dihydrogène ainsi obtenue

**Données :**

$M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $N_A = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$  ;  $M(O) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $R = 8,314 \text{ m}^3.\text{Pa.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

**BONNE  
CHANCE!**