Lycée Mohamed belhassan elouazani Safi	Contrôle continue N°1 Partiel N°1 Niveau 1ere année SM Section internationale	Matière : Physique – chimie Durée : 2 heures Date : 12-11-2015

Chimie (7 points)

La pollution de l'air est due à la présence dans l'atmosphère, en faible quantité, de particules solides radioactives en suspension **(U, Po, …..)**, des métaux lourds **(Ar, Hg, Cd, Pb, …)** et des gaz **(CO_2, NO_2, SO_2, NO, O_3, …)**. Ces différents polluants, responsables des pluies acides, de l'effet de serre, des smogs photochimiques, ont des effets néfastes sur la santé (cancer, l'asthme…). L'origine de ces polluants les zones industrielles et agricultures. Ces problèmes ont incité beaucoup des organisations d'intervenir pour contrôler la qualité de l'air.

1- Rappeler l'importance de la mesure en chimie. 1

Le tableau ci-dessous montre les mesures de concentrations massiques de certains polluants dans une zone industrielle et une compagne voisine, et qui n'existe pas dans la fréquence de vent venant de la zone, ainsi des valeurs référentielles.

La zone	Les polluants	Les mesures (mg/m^3)	Les valeurs référentielles (mg/m^3)
Zone industrielle	NO_2	300	0 -109
La compagne		16	
Zone industrielle	SO_2	400	0 -159
La compagne		20	
Zone industrielle	O_3	100	0 - 104
La compagne		24	

1

2- Analyser les résultats des mesures indiquées dans le tableau.

3- Calculer la concentration molaire de NO_2, SO_2 et O_3 de la zone industrielle. 1.5

Environ de 75 % (6 kg par jour) de dioxyde de soufre existant dans l'air de la zone industrielle provient des usines de la fusion du soufre, de la fabrication de l'acide sulfurique et des centrales thermique.

Le SO_2 se transforme dans l'air en SO_3 selon la réaction suivante : $SO_2 + ½\ O_2 \rightarrow SO_3$.

4- Calculer la quantité de matière SO_2 volatil dans l'air, conclure son volume dans les conditions normales. 0.5

5- Les pluies acides résultant de la transformation de SO_3 en acide sulfurique (H_2SO_4).

Ecrire l'équation de la réaction et conclure le volume de l'acide sulfurique qui s'infiltre sans le sol pendant une année. 2

6- Dans les régions de la zone industrielle, on a observé que les plantes et les animaux diminues d'une maniéré alarmantes. L'analyse d'un échantillon de sol et des eaux sous terrains confirme l'existence des éléments dangereux proviennent de l'industrie. Proposé une solution pour se débarrasser de ces risques. 1

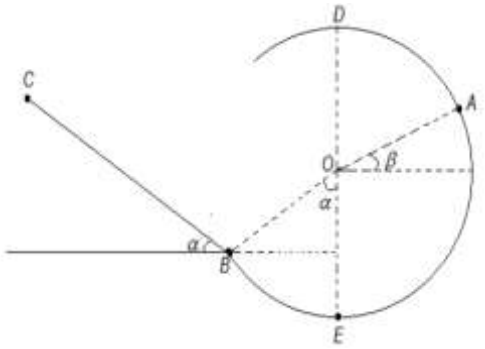
Données : M(S) = 32 g/mol ، M(C) = 12 g/mol ،M(H) = 1 g/mol ،M(O) = 16 g/mol ،M(N) = 14 g/mol et $\rho(H_2SO_4)$ = 1.85 kg/l و V_m = 22.4 l mol^{-1}.

Physique (13 points)

Problème N° 1 (2.5 points)

Un solide de masse **m** se déplace dans une glissière constituée d'une partie rectiligne **BC** suivie d'une partie circulaire de centre **O** et de rayon **R.** Les frottements existent tout le long du parcours de **C** à **A** et gardant une intensité constante **f = 0.02 N.**

On donne **m = 100 g ; R = 0.5 m ; BC = 2 m ; α = 30 ; β = 60° et g = 10 N/kg.**

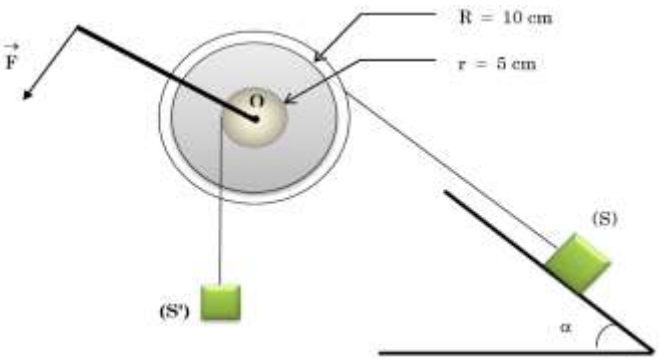


1- Représenter les forces qui s'exercent sur les tronçons **CB, BE** et **EA.** 1

2- Calculer le travail de chacune des forces sur l'ensemble du parcours de **C** et **A.** 1.5

Problème N° 2 (4.5 points)

Un treuil est constitué d'une poulie à deux gorges de centre O et de rayons R et r avec R > r, solidaire d'une manivelle OA de longueur L. Une force $\vec{F}$ d'intensité constante s'exerçant en A perpendiculairement à OA permet de faire monter une charge (S) de masse m le long d'une ligne de plus grande pente d'un plan incliné d'un angle α sur l'horizontale. Le solide (S′) a une masse m′.



Le poids du treuil, de la manivelle et de la corde sont négligeables. Tous les frottements sont négligés.

1- Calculer la norme de $\vec{F}$ pour qu'au cours de la montée le centre d'inertie de (S) soit en mouvement rectiligne uniforme. 1.5

On donne : R = 10 cm ; r = 5 cm ; L = 50 cm ; m = 50 kg ; m′ = 20 kg ; α = 30° , g = 10 N/kg.

2- Quel est le travail effectue par la force $\vec{F}$ quand la manivelle effectue n = 10 tours ? 0.5

3- Déterminer la variation d'altitude Δh et Δh′ respectivement de (S) et (S′) quand la manivelle effectue 10 tours. conclure les travaux $W(\vec{P})$ et $W(\vec{P'})$. 1.5

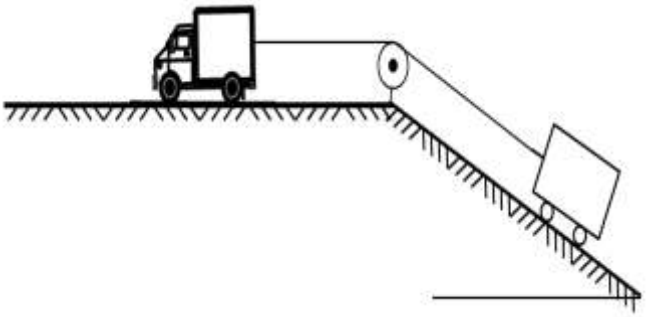
4- La manivelle est remplacée par un moteur, qui exerce sur le treuil un couple de moment constant M.

i) calculer le moment M du couple moteur, sachant que le treuil tourne de 10 tours et que le couple effectue un travail égal à celui effectue par la force $\vec{F}$. 0.5

ii) La vitesse de rotation du treuil est constante et égale à 1 tour/s. calculer la puissance du couple moteur. 0.5

Problème N° 3 (6 points)

Un camion de masse m = 4 tonnes remonte une charge de masse m′ = m/2 par l'intermédiaire d'un câble de masse négligeable. la charge glisse sur le plan AB incliné d'un angle α= 30° par rapport au plan horizontal (Voir figure).



- Les forces de frottement au niveau du camion sont négligeables.
- Les forces de frottement entre la charge et le plan sont équivalentes à une force unique $\vec{f}$ qui est parallèle au plan AB.
- Le camion se déplace lentement à la vitesse v = 18 km.h^{-1}. La force motrice $\vec{F}$ développée par le moteur du camion à la même direction et le même sens que le vecteur vitesse, sa valeur est F = 3 * 10^4 N.

1- Représenter les différentes forces qui s'exercent sur le camion et sur la charge. 1

2- Exprimer l'intensité de la force de frottement $\vec{f}$ en fonction de F, m, g et α. Calculer f. 1.5

3- Calculer pour une montée de durée 3 s :

i) le travail effectué par la force de frottement $\vec{f}$ et celui de la force motrice $\vec{F}$. 1.5

ii) le travail du poids $\vec{P}$ du camion et celui du poids $\vec{P'}$ de la charge. 1

4- Calculer la puissance développée par la force $\vec{F}$ et celle de $\vec{f}$ pendant cette même durée. 1

Lycée Mohamed belhassan elouazani Safi	Correction de contrôle continue N°1 Partiel N°1 Niveau 1ere année SM Section internationale	Matière : Physique – chimie Durée : 2 heures Date : 12-11-2015

Chimie (7 points)

1- L'importance de la mesure en chimie (voir cours) se manifeste :

- à la connaissance et l'information.
- à la surveillance et la protection
- à l'intervention et le traitement

2- Analyse des résultats des mesures indiquées dans le tableau

Le tableau représente une étude comparative entre les polluants (NO_2 ‹SO_2 ‹O_3) d'une zone industrielle et une compagne la plus proche de la zone, où nous trouvons que les valeurs de la concentration massique de NO_2 et SO_2 dans la zone industrielle supérieur aux valeurs référentielles. ainsi que les concentrations des trois polluants sont très supérieur dans la zone industrielle par à celles dans la compagne.

3- Calcule de la concentration molaire de NO_2, SO_2 et O_3 de la zone industrielle.

- dioxyde d'azote $C(NO_2) = \dfrac{C_m(NO_2)}{M(NO_2)}$ AN $C(NO_2) = 6.5 \times 10^{-6}\ mol/l$
- dioxyde de soufre $C(SO_2) = \dfrac{C_m(SO_2)}{M(SO_2)}$ AN $C(SO_2) = 6.25 \times 10^{-6}\ mol/l$
- trioxygène (ozone) $C(O_3) = \dfrac{C_m(O_3)}{M(O_3)}$ AN $C(O_3) = 2.08 \times 10^{-6}\ mol/l$

4- Calcule de la quantité de matière SO_2 volatil dans l'air.

$$n(SO_2) = \frac{m(SO_2)}{M(SO_2)} \quad \text{AN} \quad n(SO_2) = \frac{8.10^3}{64} = 125\ mol$$

Le volume de SO_2 dans les conditions normales.

$$V = n \times V_m \quad \text{AN} \quad V = 3000\ l$$

5- L'équation de la réaction de la transformation de SO_3 en acide sulfurique (H_2SO_4)

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

Le volume de l'acide sulfurique qui s'infiltre sans le sol pendant une année

$n(SO_3) = n(SO_2) = n(H_2SO_4)$ ç.à.d $n(SO_3) = \dfrac{\rho(H_2SO_4) \times V}{M(H_2SO_4)}$ par conséquent

$V = \dfrac{n(SO_3) \times M(H_2SO_4)}{\rho(H_2SO_4)}$ AN $V = 2317.57\ l/année$

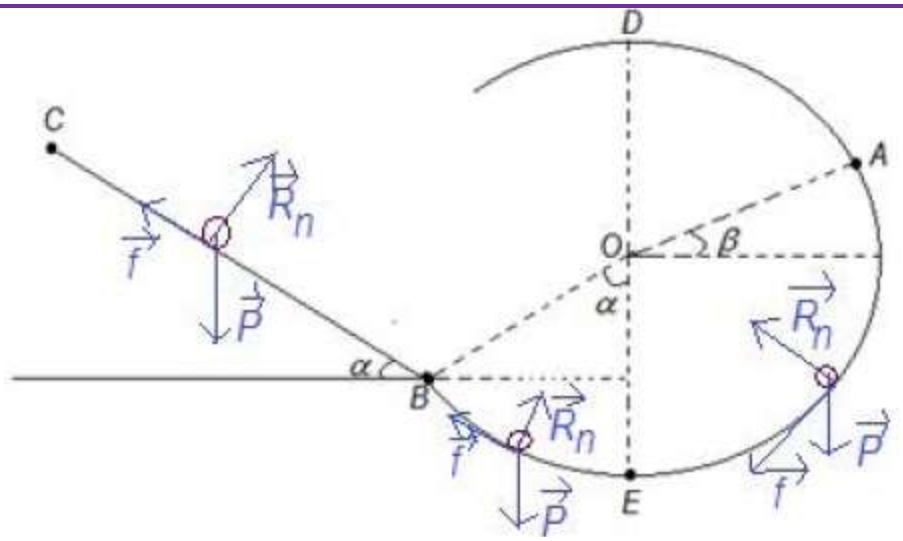
6- La solution pour se débarrasser de ces risques.

- Utilisation des énergies renouvelables ;
- limite des produits provoquant des polluants dans l'air plus que les valeurs référentielles ;
- plantation des zones pollue ;
- réutilisation de ces polluants ;
- évitant toutes les causes de l'incendie.

Physique (13 points)

Problème N° 1 (2.5 points)

1- Représentation des forces qui s'exercent sur les tronçons CB, BE et EA



2- Calculons le travail de chacune des forces sur l'ensemble du parcours de C à A

$W_{C\to A}(\vec{R})$=0 j

$W_{C\to A}(\vec{P})$=$W_{C\to B}(\vec{P})$ + $W_{B\to E}(\vec{P})$+$W_{E\to A}(\vec{P})$

$W_{C\to B}(\vec{P})$=m.g.BC.sin α AN : $W_{C\to B}(\vec{P})$=O,1x10x2xsin30=1 ; $\boldsymbol{W_{C\to B}(\vec{P})}$**=1j**

$W_{B\to E}(\vec{P})$=mgR(1-cos α) AN : $W_{B\to E}(\vec{P})$=O,1x10x0,5x(1-cos30)=0,067 ; $W_{B\to E}(\vec{P})$=0,067j

Problème N° 2 (4.5 points)

1- Calcule de la norme de $\vec{F}$ pour qu'au cours de la montée le centre d'inertie de (S) soit en mouvement rectiligne uniforme.

- Système {S}

$\vec{P} + \vec{T_1} + \vec{R} = \vec{0}$

Projections sur (OX) orienté vers le haut sens du mouvement

$-mg\sin\alpha + T_1 + 0 = 0$ $\quad T_1 = mg\sin\alpha$ (1)

- Système {S′}

$\vec{P'} + \vec{T_2'} = \vec{0}$

Projections sur (OX') orienté vers le bas sens du mouvement $T_2' = m'g$ (2)

- Système {treuil}

$M(\vec{T_1'}) + M(\vec{T_2'}) + M(\vec{P_0}) + M(\vec{R_0}) + M(\vec{F}) = 0$

$-T_1'\times R + T_2'\times r + 0 + 0 + F\times L = 0$

$-T_1'\times R + T_2'\times r + F\times L = 0$ (3)

Or $T_1' = T_1$ et $T_2' = T_2$

Donc $-mg\sin\alpha\times R + m'g\times r + F\times L = 0$

Par conséquent

$F = \dfrac{g(mR\sin\alpha + rm')}{L}$ AN F = 48 N

2- le travail effectue par la force $\vec{F}$ quand la manivelle effectue n = 10 tours

$W(\vec{F}) = M(\vec{F})\times\theta$ ç.à.d $W(\vec{F}) = FL\times 20\pi$ AN $W(\vec{F}) = 1508\ J$

3- La variation d'altitude Δh et Δh′ respectivement de (S) et (S′) quand la manivelle effectue 10 tours.

Δh = Rθsinα Δh′ = rθ

Les travaux $W(\vec{P})$ et $W(\vec{P'})$.

$W(\vec{P}) = -mgh = -mgR\,\theta\sin\alpha$ / θ = 20 π AN $W(\vec{P}) = -1570.8\ J$

$W(\vec{P}') = m'gr\theta = 62.8$ J

4- La manivelle est remplacée par un moteur, qui exerce sur le treuil un couple de moment constant M.

i) calcul du moment M du couple moteur, sachant que le treuil tourne de 10 tours et que le couple effectue un travail égal à celui effectue par la force $\vec{F}$.

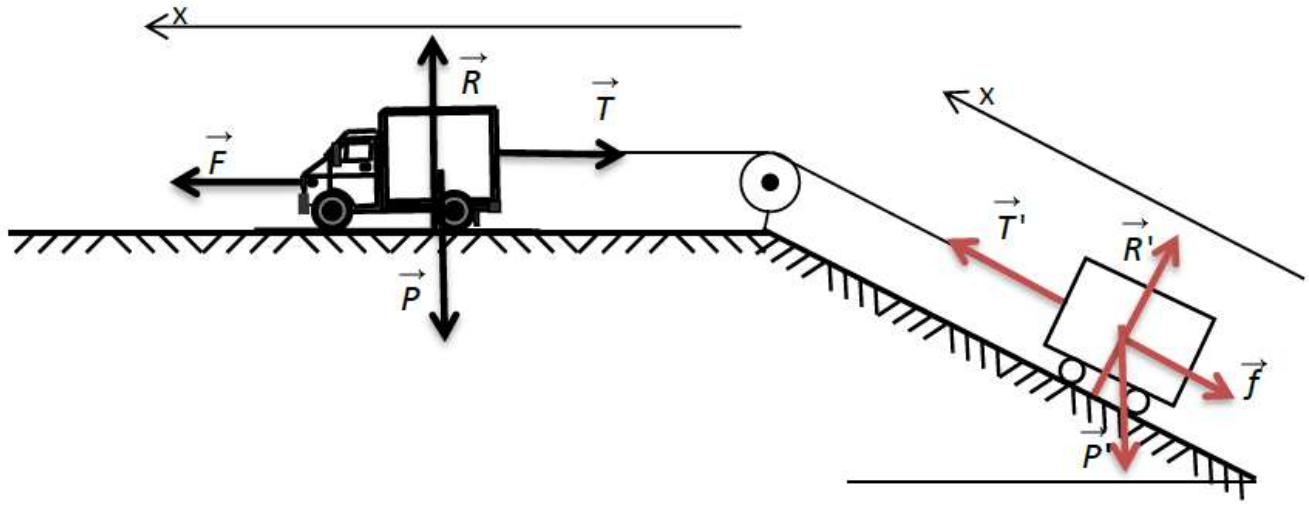
$$M(\vec{F}) = \frac{W(\vec{F})}{\theta} = 24\ N.m$$

ii) La vitesse de rotation du treuil est constante et égale à 1 tour/s. calculer la puissance du couple moteur.

$$P = M(\vec{F}) \times \omega = 24 \times 2\pi = 150.8\ W$$

Problème N° 3 (6 points)

1- Représentation des forces



2) Exprimons l'intensité de la force de frottement $\vec{f}$ en fonction de F, m, g et α puis calculons f.

Appliquons le principe d'inertie:

- Camion: $\vec{F} + \vec{R} + \vec{P} + \vec{T} = \vec{0} \Rightarrow$ (Ox): $F - T = 0 \Rightarrow T = F = 3.10^4$ N
- Charge: $\vec{P}' + \vec{R}' + \vec{f} + \vec{T}' = \vec{0} \Rightarrow$ (Ox): $-P\sin\alpha + T' - f = 0 \Rightarrow$ $\boldsymbol{f = F - \frac{m}{2} g\sin\alpha}$

$$f = F - \frac{m}{2} g\sin\alpha = 3.10^4 - \frac{4.10^3}{2} 9{,}8\sin 30 = \mathbf{20\ 200\ N}$$

3) $\Delta t = 3s$; vitesse $v = \frac{18}{3{,}6} = 5\ m{\cdot}s^{-1}$; distance parcourue: $d = vt = 5 \times 3 = 15m$

a) $W(\vec{f}) = -f \times d = -20200 \times 15 = \mathbf{-303\ 000\ J}$; $W(\vec{F}) = F \times d = 3.10^4 \times 15 = \mathbf{450\ 000\ J}$

b) $W(\vec{P}) = 0$; $W(\vec{P}') = -m'g \times d \times \sin\alpha = -\frac{m}{2} g \times d \times \sin\alpha = -\frac{4.10^3}{2} \times 9{,}8 \times 15 \times \sin 30 = \mathbf{-147\ 000\ J}$

4) $\mathcal{P}(\vec{F}) = Fv = 3.10^4 \times 5 = \mathbf{150\ 000\ W}$; $\mathcal{P}(\vec{f}) = -fv = -20200 \times 5 = \mathbf{-101\ 000\ W}$