

PHYSIQUE (11 points)

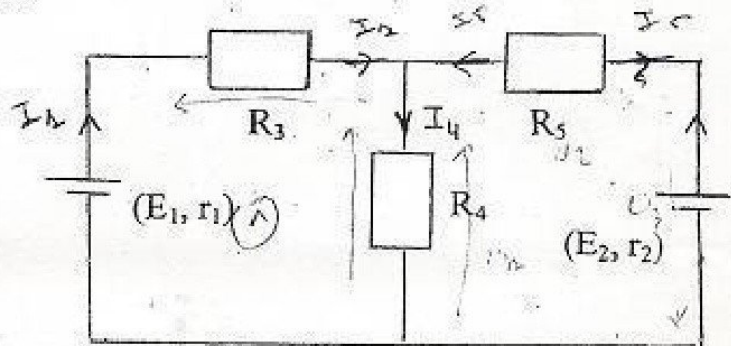
Exercice 1 : (3 pts)

On considère le circuit électrique suivant :
on donne :

$$E_1 = 8V ; r_1 = 2\Omega ;$$

$$E_2 = 15V ; r_2 = 5\Omega ;$$

$$R_3 = 8\Omega ; R_4 = 10\Omega ; R_5 = 15\Omega$$



En utilisant les lois de **Kirchoff** (lois des mailles et des noeuds), ou le théorème de **Norton**, calculer l'intensité I_4 du courant circulant dans la résistance R_4 .

Exercice 2 : (4pts)

On fait subir à une masse de gaz parfait une succession de transformations représentées dans le diagramme de **Clapeyron** par le cycle ABCDA (voir figure). AB et CD sont des transformations adiabatiques quasi statiques.

On donne :

$$P_A = 1 \text{ atm} ; T_A = 300 \text{ K} ; \gamma = 1,40.$$

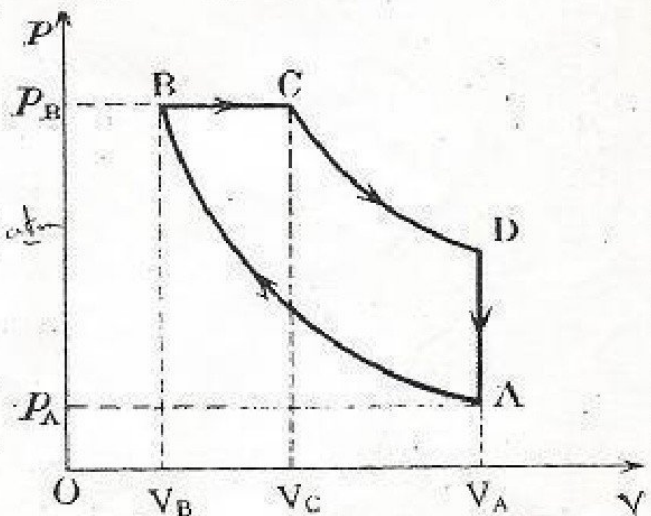
Les volumes V_A , V_B et V_C sont tels que :

$$V_A = 8.V_B \text{ et } V_C = 3.V_B.$$

1- Calculer :

- la pression P_B ; $P_B = P_A \frac{V_A^\gamma}{V_B^\gamma} = 8 \text{ atm} = 8 \times 10^5 \text{ Pa}$
- les températures T_B , T_C . $T_B = T_A$

- 2- Etablir en fonction de T_A , T_B , T_C , T_D ,
et γ l'expression du rendement ρ du cycle
et calculer sa valeur sachant que $T_D = 1396 \text{ K}$.



Exercice 3 : (4pts) CPR

On considère un disque circulaire homogène de centre C, de rayon r et de masse M soumis au champ de pesanteur d'accélération $\vec{g}$. Le moment d'inertie du disque par rapport à son axe D perpendiculaire au disque et passant par son centre est $J = (M.r^2)/2$. Le disque peut rouler sans glisser sur un plan incliné d'un angle α par rapport au plan horizontal. A l'instant $t=0$ le disque est abandonné sans vitesse initiale, son centre se trouve à l'origine des abscisses ($x = 0$).

- 1- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, montrer que l'expression de la vitesse $v = dx/dt$ du point C s'écrit

$$v = 2.\sqrt{(g.x.\sin \alpha)/3} \text{ avec } x \text{ abscisse}$$

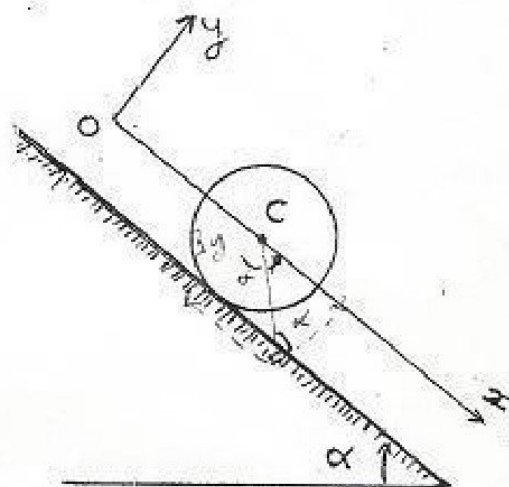
de C à l'instant t .

- 2- Déterminer la loi du mouvement du point C donnant x en fonction du temps.

- 3- Etablir en fonction de M , g et α les expressions

de R_x et R_y composantes de la réaction $\vec{R}$ du plan incliné sur le disque.

- En déduire l'expression du coefficient de frottement.



CHIMIE (9 points)

Exercice 1 : (4pts)

L'eau de chlore est une solution aqueuse de dichlore. On désire doser cette eau de chlore par iodométrie.

On fait réagir une solution d'iodure de potassium en excès sur un volume $V = 1,00 \text{ mL}$ d'eau de chlore de concentration molaire C_1 , préalablement étendue d'eau.

La solution ainsi obtenue est dosée par une solution S de thiosulfate de sodium de concentration molaire $C = 0,030 \text{ mol.L}^{-1}$.

- 1- Ecrire l'équation-bilan de la réaction rédox du dichlore dissous avec les ions iodure en excès.
- 2- Ecrire l'équation-bilan de la réaction de titrage des ions triiodure formés par les ions thiosulfate.
- 3- Sachant que le volume de la solution S nécessaire pour obtenir l'équivalence est $V_{eq} = 7,4 \text{ mL}$, déterminer C_1 .

Données : $E^\circ(\text{Cl}_{2(\text{gaz})}/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cl}_{2(\text{aq})}/\text{Cl}^-) = 1,40 \text{ V}$;
 $E^\circ(\text{I}_3^-/\text{I}^-) = 0,54 \text{ V}$; $E^\circ(\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = 0,09 \text{ V}$

CPR

Exercice 2 : (2pts)

Soit la réaction : $\text{CH}_3\text{CHO (gaz)} \rightleftharpoons \text{CH}_4 \text{ (gaz)} + \text{CO (gaz)}$

A 25°C , l'enthalpie de la réaction est de $-16,7 \text{ kJ}$.

Les capacités calorifiques des composés sont :

$$C_p (\text{CH}_3\text{CHO}) = 52,3 \text{ J. mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

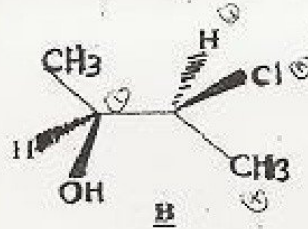
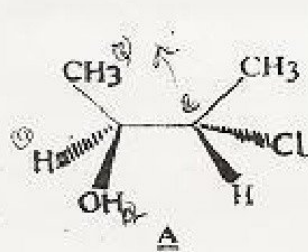
$$C_p (\text{CH}_4) = 37,6 \text{ J. mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$C_p (\text{CO}) = 31,4 \text{ J. mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

A quelle température, l'enthalpie de la réaction sera-t-elle nulle? (on suppose les C_p constantes)

Exercice 3 : (3pts)

On donne les représentations projectives suivantes :



- 1- Représenter en **Newman** A et B selon les axes $\text{C}_2\text{-C}_3$ et $\text{C}_3\text{-C}_2$.
- 2- Comment passer de la forme A à la forme B ?
- 3- Représenter en **Fischer** A et B.