

### Chimie (8pts)

I – On réalise la combustion complète d'un volume  $V_1 = 48 \text{ L}$  du méthane  $\text{CH}_4$  dans le volume  $V_2 = 120 \text{ L}$  de dioxygène à même température  $T$  et pression  $P$ . On modélise cette réaction par l'équation suivante :  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- 1- Equilibrer cette équation 1p
- 2- Calculer la quantité de matière des réactifs à l'état initial. On donne  $V_m = 24 \text{ L / mol}$  1p
- 3- Construire le tableau d'avancement de la réaction 1p
- 4- Calculer  $X_{\text{max}}$  et déduire le réactif limitant 1p
- 5- Donner le bilan de la matière à l'état final 1p

II – On prépare une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration molaire  $C$ . On mesure la conductance  $G$  en utilisant une cellule de plaques de surface  $S = 20 \text{ cm}^2$  distantes de  $L = 2 \text{ cm}$ , on obtient la valeur  $G = 0,25 \text{ S}$  à  $25^\circ\text{C}$

- 1- Calculer la conductivité de la solution 1p
  - 2- Citer trois facteurs qui influencent sur la valeur de la conductivité 1p
  - 3- Trouver la concentration molaire  $C$  de la solution 1p
- On donne :  $\lambda(\text{Na}^+) = 5.10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$  et :  $\lambda(\text{HO}^-) = 2.10^{-2} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$

### Physique 1 (3pts)

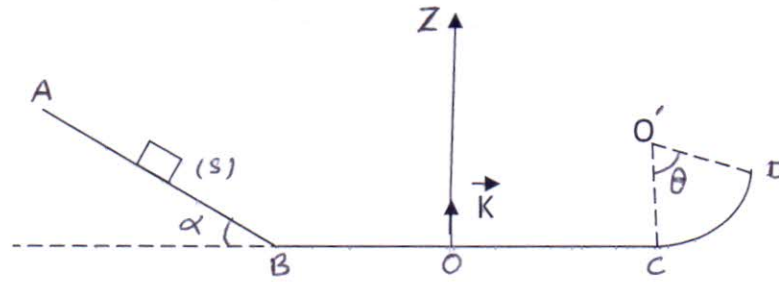
Calculer l'énergie cinétique d'un cylindre de masse  $m = 20 \text{ Kg}$  et de rayon  $r = 40 \text{ cm}$  dans chacun des cas suivant

- 1- Le cylindre est en translation de vitesse  $V = 20 \text{ m / s}$  1p
  - 2- Le cylindre en rotation autour d'un axe fixe de vitesse angulaire  $50 \text{ rad / s}$  2p
- On donne : le moment d'inertie du cylindre par rapport à l'axe de rotation  $J_A = \frac{1}{2} m r^2$

### Physique 2 (9pts)

Un solide ( $S$ ), de masse  $m = 500 \text{ g}$  glisse sur un rail vertical ABCD composé de trois parties :

- AB rectiligne et incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontal
- BC rectiligne et horizontal
- CD un arc de cercle de rayon  $r = 50 \text{ cm}$



1- Le solide ( S ) part du point A avec une vitesse  $V_A$  et il atteint le point B avec une vitesse  $V_B = 4 \text{ m / s}$  . on considère que les frottements sont négligeables le long AB . On donne  $AB = 1,2 \text{ m}$

- 1-1- Calculer le travail du poids du solide pendant le déplacement AB 1p  
 1-2- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre A et B trouver la valeur de  $V_A$  1,5p

2 – On considère que , le long BC, les frottements ne sont pas négligeables et sont équivalents à une force  $\vec{f}$  constante et tangente à la trajectoire et de sens opposée au sens du mouvement du solide et d'intensité  $f = 1,5 \text{ N}$

2-1- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique , trouver la distance BC . On donne  $V_C = 1 \text{ m/s}$  1,5p

2-2- Calculer la variation de l'énergie mécanique entre B et C puis déduire Q la quantité de chaleur libérée durant ce déplacement 1,5p

On prend le plan BC niveau de référence de l' énergie potentielle de pesanteur

3 – Le solide (S) poursuit son mouvement jusqu'au point D et il s'arrête. On considère que les frottements sont négligeables dans la partie CD .

3-1- Trouver l'expression du travail du poids de (S) le long CD en fonction de  $m, g, r$  et  $\Theta$  1p

3-2- En appliquant la conservation de l'énergie mécanique entre C et D, montrer que 1,5p

$$\cos \Theta = 1 - \frac{V_C^2}{2 \cdot g \cdot r}$$

3-3- Calculer la valeur de  $\Theta$  et déduire la longueur de CD 1p

On donne :  $g = 10 \text{ N/Kg}$