

Monsieur Bouchlaleg Lazhar

Département de Mécanique

Faculté de technologie

Université de Batna2

Aux étudiants de L3

### Travaux dirigé Moteur à combustion interne

**EX1)-** Dans le cas d'un moteur Diesel, on a notamment la réaction suivante qui fait intervenir

l'Hexadécane  $C_{16}H_{34}$



Equilibrer cette équation –bilan en déterminant les coefficients stœchiométrique  $n_1, n_2, n_3, n_4$  entiers les plus petits possibles

Soient les  $\Delta H_f^\circ$  des constituants suivants :

Constituants	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	C <sub>16</sub> H <sub>34</sub>
$\Delta H_f^\circ$ (Kj/mol)	-393,5	-241,8	0	-372,2

Calculer  $\Delta H_R^\circ$  pour la combustion de l'Hexadécane , déduire le pouvoir calorifique inférieur(PCI), défini comme étant  $\Delta H_R^\circ$  comb précédente par unité de masse de comb ayant réagi.

Comparer avec la valeur donnée pour le gazole (carburant des moteurs Diesel) de 44,8 MJ/kg (1MJ=10<sup>6</sup>J)

-Si les réactifs sont dans les proportions stœchiométriques, calculer le rapport de la masse d'air sur la masse d'Hexadécane sachant que la composition molaire (80%N<sub>2</sub> , 20%O<sub>2</sub>)

-Dans un moteur Diesel réel, on utilise un excès d'air pour assurer une combustion complète

mair /mgazole = 25 Calculer le coefficient d'excès d'air que peut-on conclure sur le mélange ?

**EX2)-** Décrire le principe de fonctionnement d'un moteur à combustion interne à deux temps

- Citer et définir trois organes fixes et trois organes mobiles
- Quel rôle joue-t-il le volant d'inertie dans un MCI

**EX3)-** Soit un moteur à combustion interne(MCI) à 4 temps décrit le cycle suivant :

$A_1A_2$  : Compression adiabatique

$A_2A_3$  : Inflammation à volume constant

$A_3A_4$  : Détente adiabatique

$A_4A_1$  : Refroidissement à volume constant

On assimile le mélange le mélange des gaz à une mole de gaz parfait, le rapport volumétrique de compression est  $\varepsilon = 10$ .

- 1- Les gaz admis à une pression  $P_1 = 1\text{bar}$  et  $t_1 = 27^\circ\text{C}$ 
  - Calculer les volumes  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  et  $V_4$
  - Calculer la pression  $P_2$  et la  $t_2$
- 2- Sachant que la température en fin de combustion est  $T_3 = 2700^\circ\text{K}$ , calculer  $P_3$ ,  $P_4$  et  $T_4$ .
- 3- Calculer la quantité de chaleur et le travail à chaque transformation
- 4- En appliquant le premier principe de thermodynamique, vérifié que la variation  $\Delta U_{\text{cycle}} = 0$
- 5- Dédire que le rendement théorique du cycle est comme suit :  $\eta_{\text{th}} = 1 - 1/\varepsilon^{\gamma-1}$   
 $R = 8,2\text{J}/^\circ\text{kmol}$ ,  $C_p = 29\text{J}/^\circ\text{K}$ ,  $PV^\gamma = \text{cste}$ ,  $TV^{\gamma-1} = \text{cste}$