

EMD Moteur à combustion interne - L3- Construction Mécanique-S6-2019/2020

Exercice N°1 (7.5 Pts)

Donner la définition et le rôle des composants du moteur à combustion interne suivants:

- Système bielle-manivelle
- Soupapes.....
- Arbre à came.....
- Le carter
- La bielle.....

Exercice N°2 (12.5) Pts

Un moteur à essence fonctionne selon le cycle suivant pour une mole de mélange des gaz:

- 1 → 2 : Compression adiabatique
- 2 → 3 : Combustion à volume constant
- 3 → 4 : Détente adiabatique
- 4 → 1 : Echappement à volume constant

I- Compter le diagramme ($T S$) présenté dans la figure I

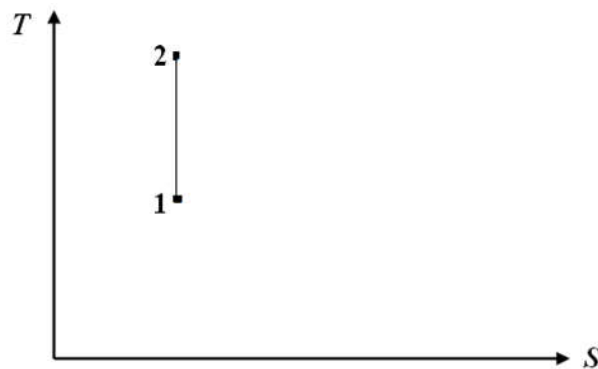


Fig. I

II- Déterminer P , T et V de à chaque état, sachant que le rapport volumique de compression $\varepsilon=10$ et la température en fin de phase de combustion est $2700\text{ }^\circ\text{K}$ (Le mélange est assimilé à un gaz parfait).

III- Calculer le travail et la quantité de chaleur échangée à chaque transformation

IV- Déduire le rendement thermodynamique de ce moteur à essence

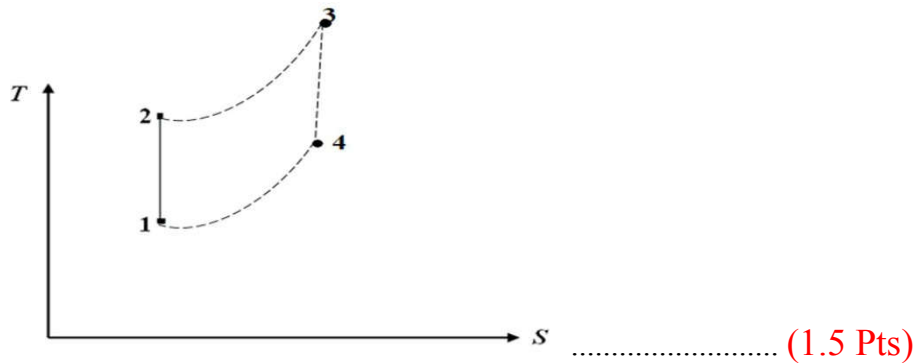
On donne :

- $C_p=29\text{ J.K}^{-1}$, $R=8.31\text{ J.K}^{-1}\text{.mol}^{-1}$, $\gamma=1.4$, $T_1=27^\circ\text{C}$, $P_1=1\text{ bar}$.
- Pour une transformation adiabatique $PV^\gamma=Cst$ et $TP^{\gamma-1}=Cst$.

Exercice N°1

- Une liaison entre le piston et l'arbre du moteur, sert à convertir le mouvement de translation du piston en mouvement de rotation sur l'arbre..... (1.5 Pts)
- Organes mobiles servent à assurer l'admission et l'échappement..... (1.5 Pts)
- Tige dentée sert à actionner l'ouverture et la fermeture des soupapes (1.5 Pts)
- Bassin d'huile pour le graissage du moteur (1.5 Pts)
- Une pièce de deux articulations, une à chaque extrémité, dans le but de transmettre une force, un mouvement ou une position.....(1.5 Pts)

Exercice N°2



$$V_1 = \frac{nRT_1}{P_1} = 0.0249 \text{ m}^3 \dots\dots\dots (1 \text{ Pt})$$

$$V_2 = \frac{V_1}{\epsilon} = 0.00249 \text{ m}^3 \dots\dots\dots (1 \text{ Pt})$$

$$P_2 = P_1 \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^\gamma = 25.11 \text{ Bars} \dots\dots\dots (1 \text{ Pt})$$

$$T_2 = \frac{P_2 V_2}{nR} = 753.3 \text{ °K} \dots\dots\dots (1 \text{ Pt})$$

$$V_2 = V_3 = 0.00249 \text{ m}^3 \dots\dots\dots (0.5 \text{ Pt})$$

$$P_3 = \frac{nRT_3}{V_3} = 90 \text{ Bars} \dots\dots\dots (1 \text{ Pt})$$

$$V_4 = V_1 = 0.0249 \text{ m}^3 \dots\dots\dots (0.5 \text{ Pt})$$

$$P_4 = P_3 \left(\frac{V_3}{V_4}\right)^\gamma = 3.58 \text{ Bars} \dots\dots\dots (1 \text{ Pt})$$

$$T_4 = \frac{P_4 V_4}{nR} = 1074.01 \text{ °K} \dots\dots\dots (1 \text{ Pt})$$

$$Q_{12} = 0, W_{12} = C_v(T_2 - T_1) = 9387.84 \text{ J} \dots\dots\dots (0.5 \text{ Pt})$$

$$W_{23} = 0, Q_{23} = C_v(T_3 - T_2) = 40316.15 \text{ J} \dots\dots\dots (0.5 \text{ Pt})$$

$$Q_{34} = 0, W_{34} = C_v(T_4 - T_3) = -33674.25 \text{ J} \dots\dots\dots (0.5 \text{ Pt})$$

$$W_{41} = 0, Q_{41} = C_v(T_1 - T_4) = -16029.74 \text{ J} \dots\dots\dots (0.5 \text{ Pt})$$

$$\eta = 1 + \frac{Q_{41}}{Q_{23}} = 0.603 \dots\dots\dots (1 \text{ Pt})$$