

Correction du Contrôle : MCI 3^{ème} Année Licence - Énergétique

EX-I: 10pts

1. Le fonctionnement d'un MCI 4 temps, se déroule selon un cycle comprenant 4 phases (temps) :

- (2pts) Temps 1: Admission de l'air ou du mélange (air-carburant)
- Temps 2: Compression de l'air ou du mélange
- Temps 3: Combustion: Otto (essence), par compression (diesel) suivie par une détente.
- Temps 4: Echappement des gaz brûlés.

2. Organes fixes: Culasse, Bloc, Carter

(2pts) Organes mobiles: piston, vilebrequin, Arbres à cames.

3. Par son inertie, le volant moteur assure le lancement du moteur thermique, l'adoucissement de sa rotation et la compensation des temps résistants (temps morts).

(2pts) 4. La bielle rattache le vilebrequin au piston et transforme le mouvement rectiligne alternatif de ce lui-ci en un mouvement de rotation continu du vilebrequin et vice-versa.

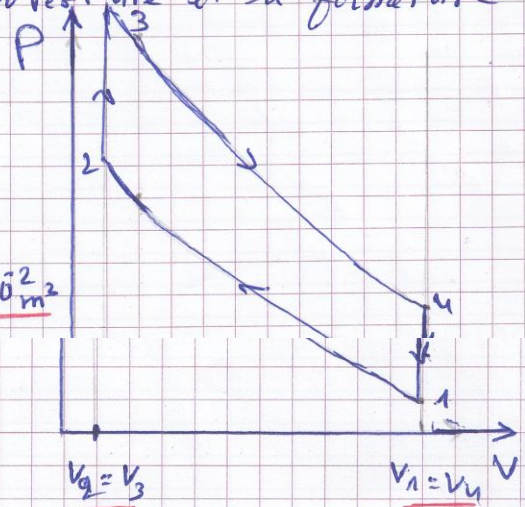
(2pts) 5. L'arbre à cames commande l'ouverture et la fermeture des soupapes.

EX. II

1. p₁ = 1 bar, T₁ = 27°C = 300K

(2pts)
$$V_1 = \frac{n \cdot R T_1}{P_1} = \frac{1 \times 8,314 \times 300}{10^5} = 2,46 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$$

$$V_2 = \frac{V_1}{\epsilon} = \frac{2,46 \cdot 10^{-2}}{10} = 2,46 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$



Correction du Contrôle MCI

3^{ème} Année Licence - Energétique.

« Suite »

- Calcul de la pression P_2 , et la température T_2

Transf 1-2 (adiabatique) Donc $P_2 = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^\gamma P_1 = \frac{1}{\epsilon} P_1 = 25 \text{ bar}$
 et $T_2 = \frac{1}{\epsilon^{\gamma-1}} T_1 = 753,56 \text{ K}$

2) $T_3 = 2700 \text{ K}$, calcul de P_3 , P_4 et T_4

(2pts) $P_3 V_3 = R T_3$
 $P_2 V_2 = R T_2$ $\rightarrow P_3 = \frac{T_3}{T_2} \cdot P_2 = 89,57 \text{ bar}$

$P_4 = \left(\frac{V_3}{V_4}\right)^\gamma P_3 = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^\gamma P_3 = \frac{1}{\epsilon^2} P_3 = 3,56 \text{ bar}$

$T_4 = \frac{1}{\epsilon^{\gamma-1}} T_3 = 1074,88 \text{ K}$

3) - Transf 1-2 (adiab) : $Q_{1-2} = 0$, $W_{1-2} = C_v (T_2 - T_1) = \frac{C_p}{\gamma} (T_2 - T_1) = 9395,17 \text{ J}$
 (2pts) $W_{1-2} = 9395,17 \text{ J}$

- Transf 2-3 (isochore) : $W_{2-3} = 0$, $Q_{2-3} = C_v (T_3 - T_2) = 40319,11 \text{ J}$

- Transf 3-4 (adiab) $Q_{3-4} = 0$, $W_{3-4} = C_v (T_4 - T_3) = -33663,2 \text{ J}$

- Transf 4-1 (isochore) : $W_{4-1} = 0$

$Q_{4-1} = C_v (T_1 - T_4) = -16051,08 \text{ J}$

4) Rendement thermique : $\eta_{th} = 1 - \frac{1}{\epsilon^{\gamma-1}} = 1 - \frac{1}{100^{\frac{1}{4}}} = 0,602 \approx 60\%$
 (2pts)

5) $\Delta U_{cyl} = \Delta U_{1-2} + \Delta U_{2-3} + \Delta U_{3-4} + \Delta U_{4-1}$
 (2pts) $= 9395,17 + 40319,11 - 33663,2 - 16051,08 = 0$

et le 1^{er} principe de la thermodynamique est vérifié.