

**CYCLE DE BEAU DE ROCHAS - OTTO ; RENDEMENT THERMODYNAMIQUE**

**ÉVALUATION DU RENDEMENT THERMODYNAMIQUE THEORIQUE ET REEL DU CYCLE BEAU DE ROCHAS .**

Un moteur d'avion léger à base Volkswagen possède les caractéristiques suivantes :

Quatre cylindre à plats opposés.

Refroidissement par air.

Cycle à 4 temps.

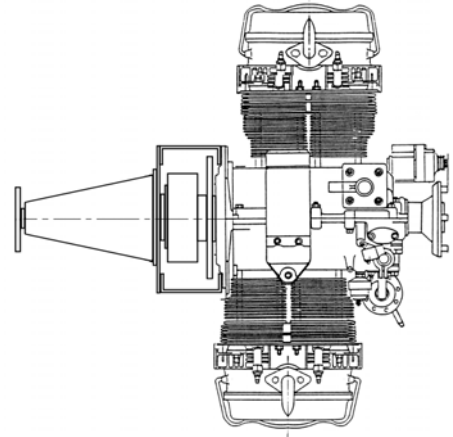
Cylindrée totale  $V = 1585 \text{ cm}^3$

Alésage  $A = 85,5 \text{ mm}$

Course  $C = 69 \text{ mm}$

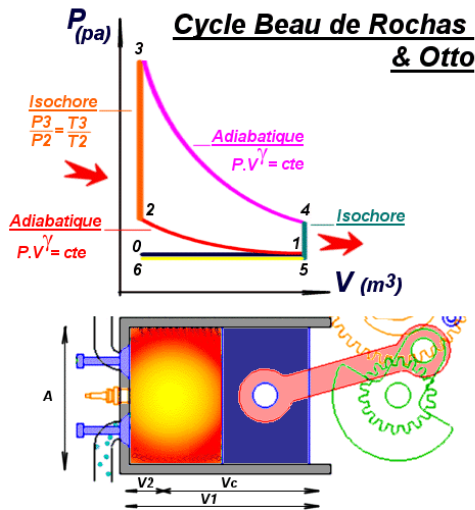
Rapport volumétrique  $\epsilon = V_1/V_2 = (V_2 + V_c)/V_2 = 7,8$

Puissance  $P = 50 \text{ cv}$  à  $3200 \text{ tr/min}$



On donne :

- $P_0 = P_1 = 10^5 \text{ Pa}$
- $T_0 = T_1 = 300 \text{ °K}$
- $C_p = 1000 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- $C_v = 713 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- $\gamma = 1,40$
- $r_{\text{air}} = 287 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- $L_c = 42 \text{ MJ/kg}$  chaleur latente spécifique de combustion de l'essence.



**QUESTION 1 :**

- Calculer la cylindrée  $V_c$  balayé par le piston.
- Calculer le volume total  $V_1$  du cylindre.
- Calculer le volume mort  $V_2$  en fin de compression.

**QUESTION 2 :**

- Calculer la masse d'air admise dans le cylindre lorsque le piston parcourt sa course ( $V_c$ ).
- Calculer la masse d'essence correspondante sachant que la proportion d'essence en masse est de  $1/15$  (1kg d'essence pour 15 kg d'air).
- Calculer la masse totale de mélange dans le cylindre ( $V_1$ )

**ETUDE DU CYCLE THEORIQUE**

**QUESTION 3 : COMPRESSION ADIABATIQUE 1-2**

- Calculer la pression  $P_2$  en fin de compression ainsi que la température  $T_2$ .

**QUESTION 4 : COMBUSTION ISOCHORE 2-3**

- Calculer la quantité d'énergie fournie par la combustion de l'essence.
- En déduire la pression  $P_3$  en fin de combustion ainsi que la température  $T_3$ .

**QUESTION 5 : DETENTE ADIABATIQUE 3-4**

- Calculer  $P_4$  et  $T_4$  en fin de détente adiabatique.

**QUESTION 6 : QUANTITE DE CHALEUR Q41 CEDEE A L'ECHAPPEMENT.**

- Calculer  $Q_{41}$ .

**QUESTION 7 : RENDEMENT THERMODYNAMIQUE**

Exprimer le rendement thermodynamique du cycle de Beau de Rochas en fonction du taux de compression  $\epsilon$ .

$$\eta_{th} = \frac{\text{Travail mécanique fourni}}{\text{Energie thermique consommée}}$$

**QUESTION 8 : RENDEMENT THERMODYNAMIQUE REEL.**

La fiche constructeur indique une consommation spécifique de carburant de  $0,210 \text{ kg/cv.h}$ .

Calculer le rendement réel du moteur.

Sachant que la Puissance  $P = 50 \text{ cv}$  à  $3200 \text{ tr/min}$  ; calculer la pression moyenne effective  $P_{me}$ .