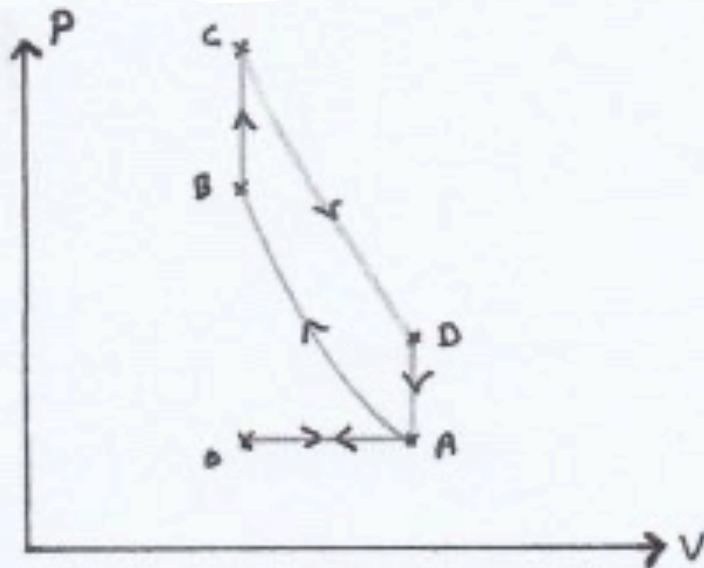


CORRECTION

1. Le cycle est parcouru dans le sens horaire, donc $W < 0$: c'est bien un cycle moteur.

2. 1° temps : admission (O → A)
 2° temps : compression (A → B)
 3° temps : détente (C → D)
 4° temps : échappement (A → O)



3. 1° temps : admission ouverte, échappement fermé
 2° et 3° temps : soupapes fermées.
 4° temps : admission fermée, échappement ouvert

4. La loi des gaz parfaits donne $n = \frac{P_A V_A}{R T_A}$. A.N : $n = 0,041$ moles -

5. L'évolution est adiabatique et réversible. Donc $P_A V_A^\gamma = P_B V_B^\gamma$.

D'où $P_B = P_A \cdot \left(\frac{V_A}{V_B}\right)^\gamma = P_A \cdot \delta^\gamma$ A.N : $P_B = 18,5$ bar.

On en déduit T_B avec l'équation d'état des gaz parfaits : $T_B = \frac{P_B V_B}{nR} = 690$ K.

6. On veut avoir $T_B < T_{lim}$. or, $T_B = \frac{P_B V_B}{nR} = \frac{P_A \tau^\gamma \cdot V_B}{P_A V_A / T_A} = \frac{\tau^\gamma \cdot T_A}{\tau} = \tau^{\gamma-1} \cdot T_A$

On veut donc $\tau^{\gamma-1} \cdot T_A < T_{lim}$. $\Rightarrow \tau < \left(\frac{T_{lim}}{T_A}\right)^{\frac{1}{\gamma-1}}$ A.N : $\tau < 8,9$.

7. L'énergie libérée est de 1,15 kJ.

Donc, lors de l'évolution B→C, le gaz reçoit $Q = 1,15 \text{ kJ}$.

Comme l'évolution est isochore, $W = 0$.

Donc $\Delta U = Q$ (1^{er} principe). Or, $\Delta U = C_V \Delta T = C_V (T_C - T_B)$

Donc $T_C = T_B + \frac{Q}{C_V}$. Or, $C_V = \frac{5}{2} nR = 0,83 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$

D'où $T_C = 2100 \text{ K}$ (arrondi à 2 chiffres significatifs).

On en déduit $P_C = \frac{nRT_C}{V_C} = 56 \text{ bar}$

8. On utilise à nouveau la loi de Laplace ... (sachant que $V_D = V_A$).

$P_D = P_C \cdot \left(\frac{V_C}{V_D}\right)^\gamma = P_C \cdot \left(\frac{1}{8}\right)^\gamma$. On trouve $P_D = 3 \text{ bar}$ et $T_D = 920 \text{ K}$.

9. A→B: $Q = 0$ (adiabatique) et $W = \Delta U = C_V (T_B - T_A) = 330 \text{ J}$.

B→C: $W = 0$ (isochore) et $Q = 1,15 \text{ kJ}$ (cf 11.)

C→D: $Q = 0$ et $W = \Delta U = C_V (T_D - T_C) = -980 \text{ kJ}$

D→A: $W = 0$ (isochore) et $Q = \Delta U = C_V (T_A - T_D) = -520 \text{ J}$

("excès" de 20 J dû aux arrondis sur le cycle complet...)

10. $Q_1 = Q_{BC} = 1,15 \text{ kJ}$. $Q_2 = Q_{DA} = -520 \text{ J}$

La "source chaude" est la combustion de l'essence

La "source froide" est mise en communication avec l'extérieur

11. $W = W_{AB} + W_{CD} = -650 \text{ J}$ $\eta = \frac{|W|}{Q_1} = 0,56$

12. Il y a une explosion tous les deux tours, donc 2500 par minute.
Comme, pour chaque explosion, on récupère un travail égal à 650 J,
le travail est de 1,62 MJ par minute. Soit une puissance de 27 kW.
(environ "36 chevaux") ...