

Cycle Diesel purifié

1. GP: $PV = nRT$

état 1: $n = 1$
 $V_1 = \frac{nRT_1}{P_1} = \frac{8,314 \times 300}{1 \times 10^5} = 24,9 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ soit $24,9 \text{ L}$

2. (1) \rightarrow (2) = adiabatique

Loi de Laplace: $P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma \Leftrightarrow P_2 = P_1 \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^\gamma \Leftrightarrow P_2 = \alpha \cdot P_1$

(2) \rightarrow (3) = isobare, $P_3 = P_2 = \alpha \cdot P_1$

(3) \rightarrow (4) = adiabatique, $P_3 V_3^\gamma = P_4 V_4^\gamma \Leftrightarrow P_4 = P_3 \left(\frac{V_3}{V_4}\right)^\gamma = P_2 \left(\frac{1}{b}\right)^\gamma$

$\Leftrightarrow P_4 = \left(\frac{\alpha}{b}\right)^\gamma P_1$

(4) \rightarrow (1) = isobare $\Rightarrow V_4 = V_1$

Avec a et b : $V_2 = \frac{V_1}{\alpha}$ et $V_3 = \frac{V_4}{b} = \frac{V_1}{b}$

4. On a la température aux 4i des GP: $T_2 = \frac{P_2 V_2}{nR}$

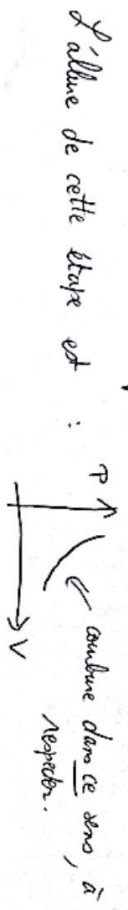
Etat	Pression (bar)	Volume (L)	Température (K)
1	1	24,9	300
2	2,17	2,8	731
3	2,17	8,3	2167
4	4,17	24,9	1408

$\alpha = 9$
 $b = 3$
 $\gamma = 1,4$

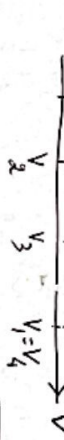
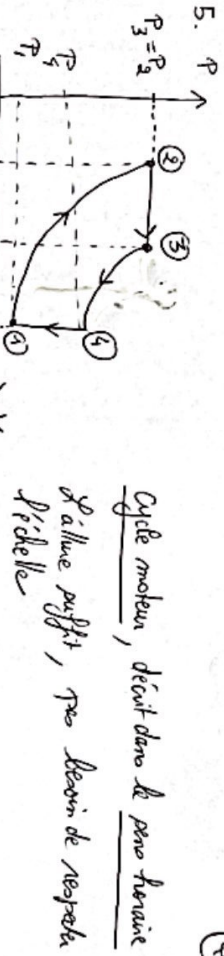
Rem: dans le cycle réel, les températures sont bien plus faibles.

5) Sur une adiabatique: $PV^\gamma = \text{constante}$

$\Leftrightarrow P = \frac{\text{constante}}{V^\gamma} = P(V)$



(1)



6. (1) \rightarrow (2) adiabatique $\Rightarrow Q_1 = 0$ et $Q_3 = 0$

(2) \rightarrow (3) = isobare $\Rightarrow Q_2 = \Delta H_{2 \rightarrow 3} = \int_2^3 dH = \int_2^3 m C_p dT = \frac{\gamma R}{\gamma - 1} (T_3 - T_2)$

(4) \rightarrow (1) = isobare $\Rightarrow Q_4 = \Delta H_{4 \rightarrow 1} = \int_4^1 m C_p dT = \frac{\gamma R}{\gamma - 1} (T_1 - T_4)$

$Q_4 = \frac{\gamma R}{\gamma - 1} (T_1 - T_4)$

7. (1) \rightarrow (2) adiabatique $\Rightarrow \Delta U_{1 \rightarrow 2} = W_1$ (1^{er} principe)

$W_1 = \frac{R}{\gamma - 1} (T_2 - T_1)$

(2) \rightarrow (3) isobare $\Rightarrow W_2 = \int_2^3 p dV = \int_2^3 -P dV = -P_2 \int_{V_2}^{V_3} dV = P_2 (V_3 - V_2) = R (T_3 - T_2)$

(3) \rightarrow (4) adiabatique $\Rightarrow W_3 = \frac{R}{\gamma - 1} (T_4 - T_3)$

(4) \rightarrow (1) isobare $\Rightarrow W_4 = 0$

8. étape Q_i (J) W_i (J)

(1) \rightarrow (2)	0	$8,96 \cdot 10^3$
(2) \rightarrow (3)	$4,18 \cdot 10^4$	$-1,19 \cdot 10^4$
(3) \rightarrow (4)	0	$-1,58 \cdot 10^4$
(4) \rightarrow (1)	$-2,30 \cdot 10^4$	0

AN: $|W| = 1,87 \cdot 10^4 \text{ J}$

9. le travail fourni est $-W = |W| = |W_1 + W_2 + W_3 + W_4|$

(2)