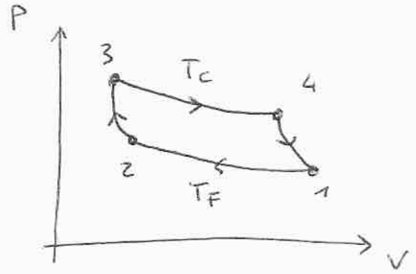
TD4

• EX. 1 : CYCLE DE CARNOT

AIR → $m = 1\,kg$

EVOLUTION RÉVERSIBLE $\begin{cases} \text{SOURCE CHAUDE} : T_C = 823\,K & \approx 550\,°C \\ \quad " \quad \text{FROIDE} : T_F = 288\,K & \approx 15\,°C \end{cases}$



CYCLE MOTEUR ⇒ il doit tourner dans ce sens.

ETAT INITIAL ET FINAL :

$T_1 = T_F = 288\,K$

$P_1 = 10^5\,Pa$

AIR → GAZ PARFAIT avec :

$R = 287\,J/(kg\,K)$

$C_v = 713\,J/(kg\,K)$

1 → 2 : ISOTHERME $(T_1 = T_2 = T_F)$

2 → 3 : ADIABATIQUE $(Q = 0)$ ⇒ $dS = 0$: ISENTROPIQUE ; $P_3 = 6 \cdot 10^6\,Pa$

3 → 4 : ISOTHERME $(T_3 = T_4 = T_C)$

4 → 1 : ADIABATIQUE $(Q = 0)$ ⇒ $dS = 0$: ISENTROPIQUE

→ QUESTIONS :

(a) PRESSIONS et VOLUMES MASSIQUES en CHAQUE POINT DU CYCLE ?

(b) TRAVAUX et QUANTITÉS de CHALEUR échangés avec l'extérieur ?
⇒ RENDEMENT ?

(a) PRESSIONS et VOLUMES en CHAQUE POINT du CYCLE

$m = 1\,kg \Rightarrow$ VOLUME MASSIQUE $\equiv$ VOLUME en valeur numérique

$P_1 = 10^5\,Pa$; $T_1 = 288\,K$; $V_1 = \dots$

$P_2 = \dots$; $T_2 = T_1 = 288\,K$; $V_2 = \dots$

$P_3 = 6 \cdot 10^6\,Pa$; $T_3 = 823\,K$; $V_3 = \dots$

$P_4 = \dots$; $T_4 = T_3 = 823\,K$; $V_4 = \dots$

On calculera les VOLUMES à travers l'EQUATION D'ETAT:

$PV = mRT \Rightarrow \boxed{V = \frac{mRT}{P}}$

Il faut calculer les PRESSION P_2, P_4. Pour ce faire on utilisera les relations valables pour des TRANSFORMATIONS ADIABATIQUES REVERSIBLES (p.ex. LOI de LAPLACE).

$i \rightarrow f$ ADIABATIQUE REVERSIBLE

$Q = dS = 0$

LOI de LAPLACE : $P_i V_i^{\gamma} = P_f V_f^{\gamma}$; $\gamma = \frac{c_p}{c_v}$; $c_p = c_v + R$

$$\Rightarrow P_f = P_i \left(\frac{V_i}{V_f}\right)^{\gamma}$$

Mais on ne connaît pas tous les volumes nécessaires pour faire le calcul.
Par contre on connaît les températures, il faut donc éliminer les volumes pour faire apparaître les températures.

$$\frac{P_f}{P_i} = \left(\frac{V_i}{V_f}\right)^{\gamma} \underset{\uparrow}{=} \left(\frac{\cancel{mR}T_i}{P_i}\,\frac{P_f}{\cancel{mR}T_f}\right)^{\gamma} = \left(\frac{P_f}{P_i}\right)^{\gamma}\left(\frac{T_i}{T_f}\right)^{\gamma} \Rightarrow$$

$V = \frac{mRT}{P}$ (éq. d'état)

$$\Rightarrow P_f^{\,1-\gamma} = P_i^{\,1-\gamma}\left(\frac{T_i}{T_f}\right)^{\gamma} \Rightarrow \boxed{P_f = P_i\left(\frac{T_i}{T_f}\right)^{\frac{\gamma}{1-\gamma}} = P_i\left(\frac{T_f}{T_i}\right)^{\frac{c_p}{R}}}$$

$$\frac{\gamma}{1-\gamma} = \frac{c_p}{c_v}\,\frac{1}{1-\frac{c_p}{c_v}} = \frac{c_p}{c_v - c_p} = -\frac{c_p}{R}$$

• TRANSFORMATIONS ADIABATIQUES :

$2 \to 3 : \quad P_3 = P_2 \left(\frac{T_3}{T_2}\right)^{\frac{c_p}{R}} \Rightarrow \quad \boxed{P_2 = P_3 \left(\frac{T_2}{T_3}\right)^{\frac{c_p}{R}} = 1{,}55 \cdot 10^5 \text{ Pa}}$

$4 \to 1 : \quad P_1 = P_4 \left(\frac{T_1}{T_4}\right)^{\frac{c_p}{R}} \Rightarrow \quad \boxed{P_4 = P_1 \left(\frac{T_4}{T_1}\right)^{\frac{c_p}{R}} = 38{,}8 \cdot 10^5 \text{ Pa}}$

• EQUATION D'ÉTAT :

$V_k = mR \frac{T_k}{P_k} \qquad k = 1, 2, 3, 4 \Rightarrow$

$$\Rightarrow \boxed{\begin{aligned} V_1 &= mR\frac{T_1}{P_1} \simeq 0{,}83 \text{ m}^3 \\ V_2 &= mR\frac{T_2}{P_2} \simeq 0{,}53 \text{ m}^3 \\ V_3 &= mR\frac{T_3}{P_3} \simeq 0{,}039 \text{ m}^3 \\ V_4 &= mR\frac{T_4}{P_4} \simeq 0{,}06 \text{ m}^3 \end{aligned}}$$

(b) TRAVAUX et QUANTITÉS de CHALEUR

$1 \to 2 : \quad \Delta U_{1\to 2} = Q_{1\to 2} + W_{1\to 2} \; ; \; \underset{\text{ISOTHERME } (T = T_1)}{\Delta U_{1\to 2} = 0} \quad \Rightarrow Q = - W_{1\to 2}$

$W_{1\to 2} = -\int_{V_1}^{V_2} p\,dV = -\int_{V_1}^{V_2} \frac{mRT_1}{V}\,dV = mRT_1 \ln\left(\frac{V_1}{V_2}\right) = mRT_1 \ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right) = 36{,}2 \text{ kJ}$

éq. état + $T = T_1$

isotherme

$P_1 V_1 = mRT_1$
$P_2 V_2 = mRT_2 \quad \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$

$Q_{1\to 2} < 0$ CÉDÉE (à la source froide)
$W_{1\to 2} > 0$ REÇU (pour diminuer le volume)

$2 \to 3 : \quad \Delta U_{2\to 3} = Q_{2\to 3} + W_{2\to 3} = W_{2\to 3} \quad \Rightarrow$
$Q_{2\to 3} = 0$ (ADIABATIQUE)

$\Rightarrow W_{2\to 3} = \Delta U_{2\to 3} = mc_v (T_3 - T_2) = 381{,}4 \text{ kJ}$; $W_{2\to 3} > 0$ REÇU (diminution du volume)
GAZ PARFAIT

$3 \to 4 : \quad \Delta U_{3\to 4} = 0 \quad$ ISOTHERME (comme $1 \to 2$)

$W_{3\to 4} = mRT_3 \ln\left(\frac{P_4}{P_3}\right) = -103 \text{ kJ} < 0$ FOURNI par le GAZ (cédé ; expansion : augmentation du volume)

$Q_{3\to 4} = -W_{3\to 4} = 103 \text{ kJ} > 0$ REÇUE (contact avec la source chaude)

$4 \to 1 : \quad Q_{4\to 1} = 0 \quad$ ADIABATIQUE (comme $2 \to 3$) $\Rightarrow$

$\Rightarrow W_{4\to 1} = \Delta U_{4\to 1} = mc_v (T_1 - T_4) = -381{,}4 \text{ kJ} < 0$ FOURNI par le gaz (cédé, expansion)

• CALCUL du RENDEMENT :

$W = \sum W_{i\to i+1} = -66{,}8 \text{ kJ}$; $Q_c = Q_{3\to 4} = 103 \text{ kJ}$

$\eta = \frac{|W|}{Q_c} = 0{,}648$ (RENDEMENT)

$T_F = T_1$, $T_C = T_3$ (réversibilité thermique) $\Rightarrow \eta_{CARNOT} = 1 - \frac{T_F}{T_C} = 0{,}65$

EX.2 : CYCLE DE SABATHE

ON NEGLIGE : COMBUSTION

$m = 1\,kg$ AIR → GAZ PARFAIT

CYCLE :

1→2 : COMPRESSION ADIABATIQUE $P_2 > P_1$; $V_2 < V_1$

LOI de LAPLACE : $P_2 V_2^{\gamma} = P_1 V_1^{\gamma} \Rightarrow V_2 = V_1 \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{\frac{1}{\gamma}} < V_1$

2→3 : ECHAUFFEMENT ISOCHORE

$P_3 = \frac{m r T_3}{V_3} = \frac{m r T_3}{V_2} > P_2$, car $T_3 > T_2$

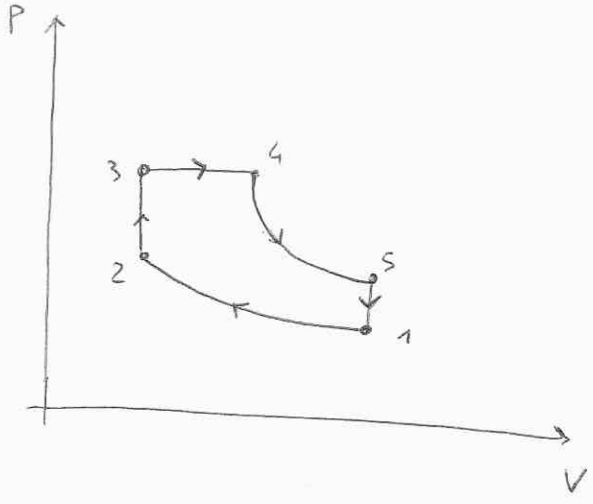
3→4 : ECHAUFFEMENT ISOBARE

$V_4 = \frac{m r T_4}{P_4} = \frac{m r T_4}{P_3} > V_3$, car $T_4 > T_3$

4→5 : DETENTE ADIABATIQUE ; $V_5 = V_1$

$V_5 = V_4 \left(\frac{P_4}{P_5}\right)^{\frac{1}{\gamma}}$; $P_5 < P_4$ (détente) $\Rightarrow \frac{P_4}{P_5} > 1 \Rightarrow V_5 > V_4$

retour à l'état initial [$V_5 = V_1 \Rightarrow$ ISOCHORE (refroidissement)] (*)$_{5\to1}$



$V_1 = V_5 = 0{,}927\ m^3$

$P_1 = 10^5\ Pa$

$T_2 = 787\ K$

$T_3 = 1603\ K$

$T_4 = 2473\ K$

$T_5 = 1208\ K$

	PRESSION (Pa)	TEMPERATURE (K)	VOLUME (m^3)
ETAT 1	10^5	323	0,927
ETAT 2	$2{,}2 \cdot 10^6$	787	0,1014
ETAT 3	$4{,}5 \cdot 10^6$	1603	0,1014
ETAT 4	$4{,}5 \cdot 10^6$	2473	0,1577
ETAT 5	$3{,}7 \cdot 10^5$	1208	0,927

→ QUESTIONS :

(a) COMPLETER le TABLEAU : $T_1, P_2, V_2, V_3, T_4, V_4, T_5$

(b) $Q_i, W_i = ?$

(c) RENDEMENT ? COMPARAISON AVEC MOTEUR CARNOT ?

$r = 287 \frac{J}{kg K}$

$C_v = 713 \frac{J}{kg K}$

(a)

GAZ PARFAIT (EQ. ETAT) : $P_1 V_1 = m r T_1 \Rightarrow \boxed{T_1 = \frac{P_1 V_1}{m r}} \simeq 323\ K$ (•)

// REMARQUE : Pour les ADIABATIQUES on aurait pu utiliser aussi la LOI de LAPLACE et, éventuellement, l'équation d'état des gaz parfaits. //

1 → 2 : COMPRESSION ADIABATIQUE (réversible)

On connaît : T_1, T_2, P_1 et on cherche : P_2 ⇓ $S = S(T, P)$

$$dS = m\left[(C_v + r)\frac{dT}{T} - r\frac{dp}{p}\right] = 0 \Rightarrow$$

ENTROPIE du G.P. ; $\delta Q = T dS = 0$

$$\Rightarrow \frac{C_v + r}{r} \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right) = \ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right) \Rightarrow \boxed{P_2 = P_1\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{\frac{C_v + r}{r}}} \quad (*)_1$$

En utilisant l'équation d'état des gaz parfaits :

$$\frac{\cancel{mr}\frac{T_2}{V_2}}{\cancel{mr}\frac{T_1}{V_1}} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{\frac{C_v+r}{r}} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2}\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{\frac{C_v+r}{r}} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{\frac{C_v+r}{r} - 1} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{\frac{C_v}{r}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{V_2 = V_1\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^{\frac{C_v}{r}}} \quad (*)_2$$

$\Rightarrow P_2 \simeq 2,2 \cdot 10^6\ Pa$ avec $(*)_1$ (•)

$V_2 \simeq 0,1014\ m^3$ avec $(*)_2$ (•)

2 → 3 : ISOCHORE $\Rightarrow \boxed{V_3 = V_2} = 0,1014\ m^3$ (•)

EQ. ETAT GAZ PARFAIT ↳ $\boxed{P_3 = \frac{m r T_3}{V_3}} = 4,5 \cdot 10^6\ Pa$ (•)

3 → 4 : ISOBARE $\Rightarrow \boxed{P_4 = P_3} = 4,5 \cdot 10^6\ Pa$ (•)

EQ. ETAT GAZ PARFAIT ↳ $\boxed{V_4 = \frac{m r T_4}{P_4}} = 0,1577\ m^3$ (•)

On connaît : T_4, T_5, P_4 et on cherche : $P_5 \Rightarrow S = S(T, P)$

4 → 5 : DÉTENTE ADIABATIQUE

$$dS = m\left[(C_v + r)\frac{dT}{T} - r\frac{dp}{p}\right] = 0 \quad (\delta Q = T dS = 0)$$

$\Rightarrow$ ... en procédant comme pour 1 → 2 ... $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \boxed{P_5 = P_4\left(\frac{T_5}{T_4}\right)^{\frac{C_v + r}{r}}} = 3,7 \cdot 10^5 \quad (•)$$

CONTRÔLE : $P_5 V_5 = m r T_5$ (éq. état G.P.) $\Rightarrow V_5 = \frac{m r T_5}{P_5} = 0{,}337 \text{ m}^3$ OK!

(b)

$1 \to 2$: ADIABATIQUE $\Rightarrow Q_{1\to2} = 0 \Rightarrow$

$$\Rightarrow W_{1\to2} = \Delta U_{1\to2} \underset{\uparrow \text{ G.P.}}{=} m c_v (T_2 - T_1) = \underbrace{3{,}3 \cdot 10^5 \text{ J}}_{>0 \text{ TRAVAIL REÇU par le GAZ}}$$

$2 \to 3$: ISOCHORE $\Rightarrow dV = 0 \Rightarrow W_{2\to3} = 0 \Rightarrow$

$$\Rightarrow Q_{2\to3} = \Delta U_{2\to3} = m c_v (T_3 - T_2) = 5{,}8 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$3 \to 4$: ISOBARE $\Rightarrow dp = 0 \Rightarrow W_{3\to4} = -\int_{V_3}^{V_4} p\,dV = -p_3 (V_4 - V_3) =$

$$= \underbrace{-2{,}5 \cdot 10^5 \text{ J}}_{<0 \text{ TRAVAIL FOURNI par le GAZ}}$$

$$Q_{3\to4} = \Delta U_{3\to4} - W_{3\to4} =$$

$$= m c_v (T_4 - T_3) + p_3 (V_4 - V_3) = 8{,}7 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$4 \to 5$: ADIABATIQUE $\Rightarrow Q_{4\to5} = 0 \Rightarrow$

$$\Rightarrow W_{4\to5} = \Delta U_{4\to5} = m c_v (T_5 - T_4) = \underbrace{-9 \cdot 10^5 \text{ J}}_{<0 \text{ TRAVAIL FOURNI par le GAZ}}$$

$5 \to 1$: ISOCHORE $\Rightarrow dV = 0 \Rightarrow$

$$\Rightarrow W_{5\to1} = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q_{5\to1} = \Delta U_{5\to1} = m c_v (T_1 - T_5) = -6{,}3 \cdot 10^5 \text{ J}$$

(c)

$Q_{1\to2} = 0$; $Q_{4\to5} = 0$

$Q_{2\to3} > 0$; $Q_{3\to4} > 0$ $\Rightarrow Q_C = Q_{2\to3} + Q_{3\to4} = 14,5 \cdot 10^5\ J$
(reçue par le gaz)

$Q_{5\to1} < 0$ $\Rightarrow Q_F = Q_{5\to1} = -6,3 \cdot 10^5\ J$
(cédée par le gaz)

$$W = W_{1\to2} + \underbrace{\cancel{W_{2\to3}}}_{=0} + W_{3\to4} + W_{4\to5} + \underbrace{\cancel{W_{5\to1}}}_{=0} = W_{1\to2} + W_{3\to4} + W_{4\to5} =$$

$$= (3,3 - 2,5 - 9) \cdot 10^5\ J = -8,2 \cdot 10^5\ J < 0$$

le système **CÈDE** du TRAVAIL $\Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow$ MOTEUR

$$\eta = \frac{|W|}{Q_C} = \frac{8,2 \cdot 10^5}{14,5 \cdot 10^5} \simeq 0,57$$ RENDEMENT

la moins élevée

$$\eta_{CARNOT} = 1 - \frac{T_F}{T_C} = 1 - \frac{T_1}{T_4} \simeq 0,87$$

la plus élevée

· REMARQUE : $|W_S| \gg |W_C|$

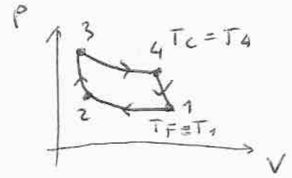
C. SABATHE C. CARNOT

// CYCLE CARNOT :

$$\underbrace{W_C = -(Q_C + Q_F)}_{\Delta U = 0\ (CYCLE)} = -\left[n R T_C \ln\left(\frac{V_4}{V_3}\right) + n R T_F \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right) \right] =$$

$$= -\left\{ n R \ln\left(\frac{V_4}{V_3}\right) \left[\underset{=T_4}{T_C} - \underset{=T_1}{T_F} \right] \right\} = -2,7 \cdot 10^5\ J$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{V_3}{V_4}$$



//

• EX.3 : CYCLE D'ERICSSON

$m = 1\,kg$ AIR $\longrightarrow$ G.P.

$R = 287 \dfrac{J}{kg\,K}$; $C_V = 713 \dfrac{J}{kg\,K}$; $C_P = 1000 \dfrac{J}{kg\,K}$

CYCLE d'ERICSSON : 4 TRANSF. RÉVERSIBLES :

$1 \rightarrow 2$: ISOBARE $\quad P_B = 1$ bar

$2 \rightarrow 3$: ISOTHERME $\quad T_F = 288\,K$ (SOURCE FROIDE)

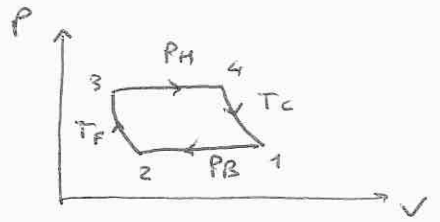
$3 \rightarrow 4$: ISOBARE $\quad P_H = 10$ bar

$4 \rightarrow 1$: ISOTHERME $\quad T_C = 873\,K$ (SOURCE CHAUDE)

(a)

$1 \rightarrow 2$ et $3 \rightarrow 4$: $P = cst$ avec $P_1 = P_2 = P_B < P_3 = P_4 = P_H$

$2 \rightarrow 3$ et $4 \rightarrow 1$: $P = \dfrac{mRT}{V}$ avec $T_2 = T_3 = T_F < T_4 = T_1 = T_C$



CYCLE PARCOURU dans le sens de la montre $\Rightarrow$ MOTEUR

(b)

$Q_{1\rightarrow 2} = m\,c_p(T_2 - T_1) = m\,c_p(T_F - T_C) < 0$ cédée

$Q_{3\rightarrow 4} = m\,c_p(T_4 - T_3) = \underbrace{m\,c_p(T_C - T_F)}_{= -Q_{1\rightarrow 2}} > 0$ reçue

$Q_{1\rightarrow 2} = 1\,kg\ 1000 \dfrac{J}{kg\,K}(288 - 873)\,K = -585 \cdot 10^3\,J$

$Q_{3\rightarrow 4} = 585 \cdot 10^3\,J$

(c) ÉCHANGEUR de CHALEUR : RÉCUPÉRATION de la CHALEUR $Q_{1\rightarrow 2}$ cédée, pour la FOURNIR à la TRANSF. $3 \rightarrow 4$

$W = W_{1\rightarrow 2} + W_{2\rightarrow 3} + W_{3\rightarrow 4} + W_{4\rightarrow 1}$

$Q_C = \cancel{Q_{3\rightarrow 4}} + Q_{4\rightarrow 1} = Q_{4\rightarrow 1}$, car $Q_{3\rightarrow 4}$ n'est pas échangée avec la source chaude

$Q_F = \cancel{Q_{1\rightarrow 2}} + Q_{2\rightarrow 3} = Q_{2\rightarrow 3}$, car $Q_{1\rightarrow 2}$ n'est pas échangée avec la source froide

- $W_{1\to 2} = -\int_1^2 p\,dV \underset{p = cst = p_B}{=} -p_B(V_2 - V_1) \underset{V = \frac{mrT}{p} \text{ et ici } p = p_B}{=} -mr(T_2 - T_1) \underset{T_1 = T_C,\ T_2 = T_F}{=} mr(T_C - T_F) > 0$

$W_{1\to 2} = 167895$ J

- $W_{2\to 3} = -\int_2^3 p\,dV \underset{p = \frac{mrT}{V},\ T = cst = T_F}{=} -mrT_F \int_2^3 \frac{dV}{V} = -mrT_F \ln\left(\frac{V_3}{V_2}\right) = -mrT_F \ln\left(\frac{p_B}{p_H}\right) > 0$

$\frac{V_3}{V_2} = \frac{\cancel{mrT_F}}{p_3} \frac{p_2}{\cancel{mrT_F}} = \frac{p_2}{p_3} = \frac{p_B}{p_H}$

$W_{2\to 3} \simeq 190322$ J

- $W_{3\to 4} = -mr(T_4 - T_3) = mr(T_F - T_C)$ [en analogie avec $W_{1\to 2}$]

$W_{3\to 4} = -W_{1\to 2} = -167895$ J

- $W_{4\to 1} = -mrT_C \ln\left(\frac{p_H}{p_B}\right)$ [en analogie avec $W_{2\to 3}$]

$W_{4\to 1} \simeq 576915$ J

TRAVAIL TOTAL :

$\Rightarrow W = W_{1\to 2} + W_{2\to 3} + W_{3\to 4} + W_{4\to 1} = \cancel{mr(T_C - T_F)} + mrT_F \ln\left(\frac{p_H}{p_B}\right) +$

$+ \cancel{mr(T_F - T_C)} - mrT_C \ln\left(\frac{p_H}{p_B}\right) =$

$= mr(T_F - T_C) \ln\left(\frac{p_H}{p_B}\right) < 0$ cédé

$W \simeq -386593$ J

QUANTITÉS de CHALEUR TOTALES :

$Q_C = Q_{4\to 1} \underset{\Delta U_{4\to 1} = 0 \text{ car } T = T_C = cst}{=} -W_{4\to 1} \simeq -576915$ J

$Q_F = Q_{2\to 3} \underset{\Delta U_{2\to 3} = 0 \text{ car } T = T_F = cst}{=} -W_{2\to 3} \simeq -190322$ J

(d) $\eta = \dfrac{|W|}{Q_C} = \dfrac{\cancel{mr}(T_C - T_F)\,\cancel{\ln(P_H/P_B)}}{\cancel{mr}\,T_C\,\cancel{\ln(P_H/P_B)}} = 1 - \dfrac{T_F}{T_C} = \eta_C$

CARNOT

$|W| = -W$
car $W < 0$

$$Q_C = -W_{4\to 1} = mr\,T_C \ln\left(\frac{P_H}{P_B}\right)$$

(e) $\Delta S_{TOT} = \Delta S_C + \Delta S_F + \Delta S_M$

ΔS_C : SOURCE CHAUDE

ΔS_F : SOURCE FROIDE

MOTEUR : $\Delta S_M = 0$ (1 cycle)

$$\Delta S_C = -\frac{Q_C}{T_C} = \frac{W_{4\to 1}}{T_C} = mr\ln(P_H/P_B)$$

$$\Delta S_F = -\frac{Q_F}{T_F} = \frac{W_{2\to 3}}{T_F} = mr\ln(P_B/P_H) = -mr\ln(P_H/P_B) = -\Delta S_C$$

$$\Rightarrow \Delta S_{TOT} = \Delta S_C + \Delta S_F = 0$$

Tout comme pour le cycle de Carnot :

$$\frac{Q_F}{Q_C} = \frac{mr\,T_F\ln(P_B/P_H)}{mr\,T_C\,\underbrace{\ln(P_H/P_B)}_{-\ln(P_B/P_H)}} = -\frac{T_F}{T_C}$$

La difficulté à réaliser ce cycle provient essentiellement de la difficulté à réaliser le régénérateur. Néanmoins le cycle d'Ericsson est le cycle privilégié des turbines à gaz à compression et détente isothermes car il a un rendement correct et n'exige pas un rapport de compression élevé.