1. Vient de la loi de Laplace : $p.T^{\frac{\gamma}{1-\gamma}} = C^{te}$ donc $\beta = \dfrac{\gamma - 1}{\gamma}$

2. $T_2 = T_1.\left(\dfrac{p_2}{p_1}\right)^{\beta} = 522\ K$ et $T_4 = T_3.\left(\dfrac{p_2}{p_1}\right)^{-\beta} = 747\ K$.

3. Tracer le cycle de Brayton sur un diagramme $p = f(V_m)$.

4. Pour ces transformations adiabatiques d'un système ouvert, $w = dh$, donc

$$w_{12} = c_p.(T_2 - T_1) = \frac{5.R.T_1}{2.M}.\left[\left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\beta} - 1\right] = \ kJ.kg^{-1}$$

$$w_{34} = c_p.(T_4 - T_3) = \frac{5.R.T_3}{2.M}.\left[\left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{-\beta} - 1\right] = \ kJ.kg^{-1}$$

5. Pour ces transformations isobares sans travail utile d'un système ouvert, $\delta Q_m = dH_m$, donc $Q_{23} = C_{Pm}.(T_3 - T_2) = 16,2\ kJ$

$Q_{41} = C_{Pm}.(T_1 - T_4) = -9,3\ kJ$

6. Pour un moteur, $e = \dfrac{W_{utile,cycle}}{Q_{source\ chaude}}$, soit $e = \dfrac{-T_2 + T_1 - T_4 + T_3}{T_3 - T_2}$

7. $e = 0,43$. Pour le cycle de Carnot= $e_{carnot} = 1 - \dfrac{T_F}{T_C} = 0,77$

8. $W = \dfrac{5.n.R}{2}.(T_2 - T_1 + T_4 - T_3) = \dfrac{5.n.R}{2}.\left(r_p^{\beta} - 1\right).\left[T_1 - \left(\dfrac{T_3}{r_p^{\beta}}\right)\right]$

9. On a $\dfrac{dW}{dr_p} = 0$ pour la valeur de $r_{pm} = 6,25$ proposée.