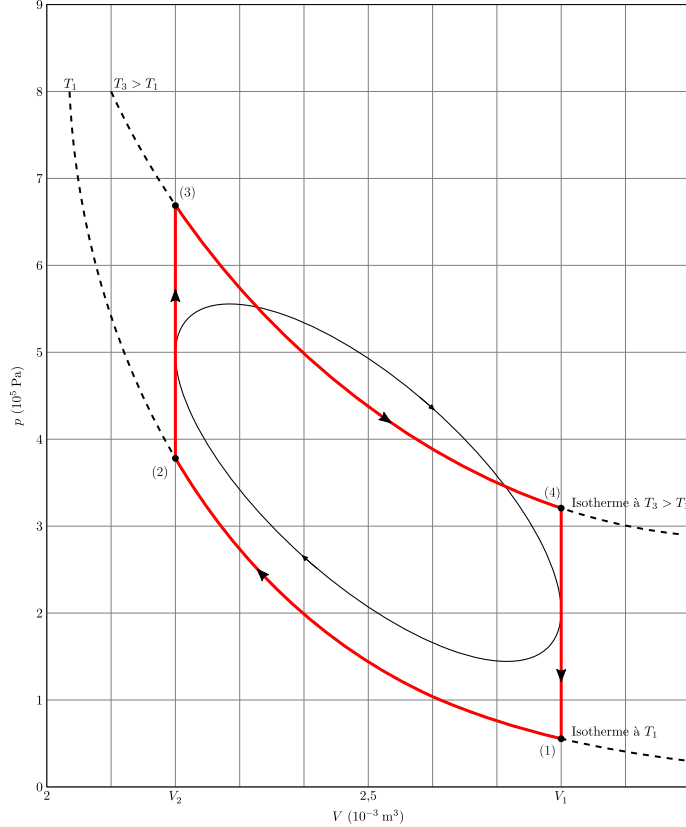


Q 2.



Q 3. ▷ Puisque l'on a un gaz parfait (noté GP dans la suite) en transformation isotherme, on a :

$$W_{12} = - \int_1^2 P dV = -nRT_1 \int_1^2 \frac{dV}{V} = nRT_1 \ln \frac{V_1}{V_2} = nRT_1 \ln r \text{ soit } \boxed{W_{12} = nRT_1 \ln r > 0}$$

▷ Pour Q_{12} on applique le 1^{er} principe sur le fluide de la machine entre 1 et 2 :

$$Q_{12} = \Delta U_{12} - W_{12} = 0 - W_{12} = -nRT_1 \ln r \text{ } (\Delta U_{12} = 0 \text{ car } U(T) \text{ pour un GP et que } 1 \rightarrow 2 \text{ est une isotherme}).$$

$$\text{D'où } \boxed{Q_{12} = -W_{12} = -nRT_1 \ln r < 0}$$

▷ Les signes étaient attendus car $1 \rightarrow 2$ est une compression (donc $W_{12} > 0$) au cours de laquelle le fluide cède un transfert thermique à la source froide (donc $Q_{12} < 0$).