1. Par application de la loi de Laplace : $T_A.V_A^{\gamma-1} = T_B.V_B^{\gamma-1}$ soit $T_B = T_F.a^{\gamma-1}$
Par un raisonnement similaire on a en fin de détente $T_D = T_C.a^{1-\gamma}$

2. Pour un moteur $\eta = \dfrac{-W}{Q_C}$ avec $-W = Q_C + Q_F$.

Comme $Q_C = Q_{BC}$ et $Q_F = Q_{DA}$, $\eta = 1 + \dfrac{Q_{DA}}{Q_{BC}}$

Pour ces transformations isochores d'un gaz parfait, $Q = C_v.\Delta T$ donc $\eta = 1 + \dfrac{T_F - T_C.a^{1-\gamma}}{T_C - T_F.a^{\gamma-1}}$

On peut alors réarranger l'expression : $\eta = 1 + \dfrac{\left(-a^{1-\gamma}\right).\left(-T_F.a^{\gamma-1} + T_C\right)}{T_C - T_F.a^{\gamma-1}} = 1 - a^{1-\gamma} = 0,47$

3. Le cycle de Carnot permet d'obtenir un rendement maximum. On a alors $\eta_{carnot} = 1 - \dfrac{T_F}{T_C} = 0,57$

$\eta_{carnot} > \eta$, ce qui permet de conclure au caractère irréversible du cycle du moteur à explosion.