1. Le fonctionnement de la machine ditherme étant idéal, l'entropie créée est nulle pour un cycle de transformations :

$$\frac{\delta Q_F}{T_F} + \frac{\delta Q_C}{T_C} = 0$$

2. Pour la masse (incompressible), $\delta Q_{masse} = m.c.dT_F$. Le transfert thermique vu de la machine ditherme sera opposé (ce que donne la masse, la machine ditherme le reçoit.), donc $\delta Q_F = -m.c.dT_F$

3. On a donc

$$\checkmark Q_F = \int_{T_0}^{T_1} -m.c.dT_F = m.c. (T_0 - T_1)$$

$$\checkmark Q_C = + \int_{T_0}^{T_1} \frac{T_a}{T_F} \cdot \delta Q_F = m.c.T_a \cdot \int_{T_0}^{T_1} \frac{dT_F}{T_F} = m.c.T_a \cdot \ln \frac{T_1}{T_0}$$

4. Le travail fourni au compresseur est donc $W = -Q_F - Q_C = m.c. \left[(T_1 - T_0) - T_a \cdot \ln \left(\frac{T_1}{T_0} \right) \right] = 16,3 \text{ kJ}$ sur une durée Δt avec une puissance constante

$$\text{Donc } \Delta t = \frac{W}{P} = \frac{99,6 \cdot 10^3}{150} = 664 \text{ s} = 1 \text{ min } 40 \text{ s}$$

Cela semble assez court. En fait l'efficacité d'une machine frigorifique est très inférieure à la valeur idéale.

De plus le phénomène de diffusion thermique à l'intérieur des aliments fait que leur température va évoluer beaucoup plus lentement.