

TEST29bis - Thermodynamique

⚠ → Encadrer les résultats

1. Définir l'efficacité d'une pompe à chaleur et celle d'un réfrigérateur.
2. Démontrer l'inégalité de Clausius.
3. Donner le signe de W , Q_C et Q_F pour un moteur.
4. Donner le signe de W , Q_C et Q_F pour un frigo.
5. Donner le signe de W , Q_C et Q_F pour une pompe à chaleur.

Corrigé

- 1.** Une pompe à chaleur sert à fournir un transfert thermique $Q_c < 0$ à la source chaude en pompant l'énergie de la source froide ($Q_f > 0$) le tout par l'apport d'énergie électrique ($W > 0$), l'efficacité est donc :

$$e = -\frac{Q_c}{W}$$

Une réfrigérateur sert à prendre un transfert thermique $Q_f > 0$ à la source froide afin de l'évacuer à l'extérieur (source chaude $Q_c < 0$ le tout par l'apport d'énergie électrique ($W > 0$), l'efficacité est donc :

$$e = \frac{Q_f}{W}$$

- 2.** L'application du second principe sur un cycle donne :

$$\Delta S = \frac{Q_c}{T_c} + \frac{Q_f}{T_f} + S_{irr} = 0$$

car S est une fonction d'état, or $S_{irr} > 0$ (ou nul pour un cycle réversible), il vient alors :

$$\frac{Q_c}{T_c} + \frac{Q_f}{T_f} < 0$$

ou nul pour un cycle réversible.

- 3.** Pour un moteur $W < 0$, $Q_c > 0$ et $Q_f < 0$.

- 4.** Pour un frigo $W > 0$, $Q_c < 0$ et $Q_f > 0$.

- 5.** Pour une pompe à chaleur $W > 0$, $Q_c < 0$ et $Q_f > 0$.