

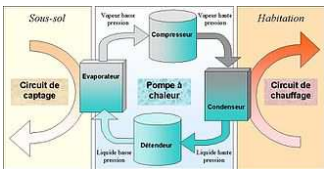
Une pompe à chaleur (machine frigorifique) permet de fournir de l'énergie à l'intérieur d'une maison (à la température T_i) en en prélevant une partie à l'air extérieur ... ou le sol (à la température $T_e = 5^\circ$).

La pompe à chaleur comporte un compresseur convertissant une énergie électrique en énergie mécanique fournie au fluide calo-porteur de la machine frigorifique. On note $\mathcal{P} = 30 \text{ kW}$ la puissance électrique consommée.

Le schéma de principe est fourni ci-contre.

On considère toutes les transformations réversibles. La maison a une capacité thermique $C = 1500 \text{ kJ.K}^{-1}$. Elle est supposée parfaitement calorifugée. La température initiale dans la maison est $T_0 = 10^\circ$ que l'on souhaite amener à $T_1 = 20^\circ$.

Pour un cycle de transformations thermodynamiques du fluide calo-porteur, les transferts thermiques avec les sources sont assez faibles. Ils seront notés δQ_F et δQ_C (transferts vus du fluide). On notera dT_i l'évolution de la température de la maison pour un cycle.



1. Relier dT_i , δQ_C et C . Vérifier que le signe de δQ_C est cohérent.
2. Par une utilisation d'un bilan thermodynamique sur un cycle de transformation pour le fluide, en déduire l'expression de δQ_F en fonction de dT_i , T_i , T_e et C .
3. Exprimer le travail utile δW_u reçu par le fluide pour un cycle de transformations en fonction de dT_i , T_i , T_e et C .
4. En déduire la durée Δt de la mise en température de la maison.