

Exercice 1 *Un peu de thermo dans la cuisine*

On considère une masse $m = 1 \text{ kg}$ d'eau à l'équilibre thermique dans une cuisine à $T_1 = 20^\circ\text{C}$. Pour évaluer les ordres de grandeur, on prendra : Chaleur latente massique de fusion de la glace $\ell_f^* = 300 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$; capacité calorifique massique de la glace $c_g^* = 2 \text{ kJ}\text{K}^{-1}\text{kg}^{-1}$; Capacité calorifique massique de l'eau $c_e^* = 4 \text{ kJ}\text{K}^{-1}\text{kg}^{-1}$. **Donner les formules littérales et ne faire les A.N. que si elles sont explicitement demandées.**

1. On place l'eau dans un récipient de capacité calorifique négligeable, et on la met dans le compartiment congélation du frigo, à $T_f = -5^\circ\text{C}$. Le frigo fonctionne grâce à un compresseur de puissance $\mathcal{P} = 800 \text{ W}$.
 - (a) Quel est le temps minimal nécessaire pour avoir de la glace à -5°C dans le compartiment congélation, en fonction des températures, des capacités calorifiques, de ℓ_f^* , de \mathcal{P} et de m ?

$$t_{\min} = \dots$$

A.N., donner l'ordre de grandeur de t

$$t_{\min} = \dots$$

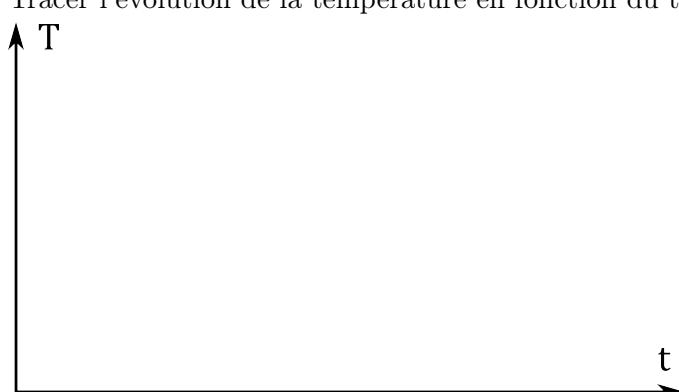
- (b) La transformation est-elle réversible ou irréversible ? Justifier.
 - Réversible
 - Irréversible
 - (c) Calculer en fonction des données de l'énoncé la variation d'entropie de l'eau ΔS , ainsi que $S_{\text{crée}}$ et $S_{\text{éch}}$

$$\Delta S = \dots$$

$$S_{\text{éch}} \dots$$

$$S_{\text{crée}} \dots$$

- (d) En fait, il a fallu cinq fois plus de temps que le temps évalué plus tôt. Quelle(s) sont la(les) raison(s) possibles ? Que peut-on en conclure sur l'efficacité du frigo $\eta_{\text{réel}}$
 2. Une fois la glace à -5°C , on la sort du compartiment congélation et on la place dans la cuisine, qui est toujours supposée à T_1 .
 - (a) Tracer l'évolution de la température en fonction du temps.



- (b) Quelle est la variation d'entropie sur cette transformation

$$\Delta S = \dots$$

- (c) que peut-on dire qualitativement de $S_{\text{crée}}$ et $S_{\text{éch}}$
(d) en toute rigueur, et sur l'ensemble des deux étapes (eau mise à congeler, puis à dégeler) la température de la cuisine a-t-elle

Augmenté

Diminué

Pas changé
