

EXERCICE 2 : DÉGIVRAGE

Le givrage des différentes parties d'un aéronef est un problème qui peut être résolu de différentes façons. Le réchauffement de zones vulnérables est une méthode très courante de prévention du givrage. On s'intéresse ici au dégivrage par apport d'énergie thermique.



On dispose des données suivantes :

Capacité thermique massique de l'eau liquide : $c_{eL} = 4180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$
Capacité thermique massique de l'eau solide : $c_{eS} = 2090 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Chaleur latente de fusion de la glace à 0°C : $L_{\text{SOLIDE} \rightarrow \text{LIQUIDE}} = L = 333 \text{ kJ.kg}^{-1}$

Soit une surface d'un mètre carré recouverte de glace sur une épaisseur d'un demi-millimètre. La masse de cette glace est $m = 460 \text{ g}$ et sa température est $\theta = -10^\circ\text{C}$.

- 1 - Calculer l'énergie nécessaire pour augmenter la température de la glace de -10°C à 0°C .
- 2 - Calculer l'énergie nécessaire pour faire passer la glace solide à 0°C à de l'eau liquide à 0°C .
- 3 - En déduire l'énergie totale nécessaire à cette opération de dégivrage.
- 4 - Cette énergie est apportée par un élément chauffant résistif de résistance $R = 2,45 \Omega$ alimenté sous une tension continue $U = 28 \text{ V}$, il fonctionne pendant une durée Δt .
 - 4.1 - Montrer que l'énergie apportée par cet élément s'écrit sous la forme $W = 320 \times \Delta t$.
 - 4.2 - En déduire la durée Δt nécessaire au dégivrage si on néglige toutes les pertes d'énergie.
 - 4.3 - On fait varier la valeur de R afin de modifier la durée Δt . Montrer qu'en réduisant la valeur de R on réduit la durée de Δt .