

Une dalle en béton de surface S et de hauteur $H = 12 \text{ cm}$ (de conductivité thermique $\lambda = 0,7 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$) est chauffée par sa partie inférieure grâce à une circulation d'eau chaude. En régime permanent, le flux thermique surfacique fourni par la circulation d'eau chaude est constant, noté $\varphi_0 = 20 \text{ W.m}^{-2}$. L'interface air-dalle est à la cote H .

La loi de Newton détermine le flux thermique surfacique de la dalle vers l'air par la relation

$$\varphi_{dalle \rightarrow air} = h (T_{dalle}(H) - T_{AIR}) \quad h = 6,7 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$$

On considère $T_{air} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

1. Par un bilan énergétique global sur la totalité de la dalle, déterminer $T_{dalle}(H)$
2. Déterminer la température $T(x)$ de la dalle à la cote $0 < x < H$ en fonction des données.
3. En déduire la température de la dalle $T_{dalle}(0)$ en contact avec la circulation d'eau chaude. Quelle doit être la valeur minimale de la température de l'eau qui circule dans les tuyaux ?