

## Questions de cours - Thème 8

### 1 Conduction thermique

- Énoncer la loi de Fourier. Donner sa signification physique. Donner des ordres de grandeur pour la conductivité thermique (métal, eau, air).
- Établir l'équation de propagation de la chaleur par conduction.
- Soit un sol argileux de diffusivité thermique  $D = 1 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . Combien de temps faut-il pour que les variations de température se ressentent à une profondeur de 5 m sous la surface du sol ?
- Montrer, par étude d'une tranche  $dx$  entre  $t$  et  $t + dt$ , que le flux thermique est uniforme en régime stationnaire. En déduire que la température est une fonction affine de  $x$ . Est-ce cohérent avec l'équation de la chaleur ?

### 2 Conducto-convection thermique

- Énoncer la loi thermique de Newton. Commenter le signe.
- Soit un corps homogène de capacité thermique  $C$  et de surface  $S$ , initialement à la température  $T_0$ . Ce corps baigne dans un fluide de température  $T_{\text{ext}}$ , et seuls des échanges conducto-convectifs (coefficient de transfert thermique  $h$ ) ont lieu entre le corps et le fluide. Déterminer l'équation de  $T(t)$ , température du corps au cours du temps.

### 3 Résistance thermique

- Établir qu'en régime permanent on a  $\Delta T = R_{\text{th}} \times \Phi_Q$ , avec  $R_{\text{th}}$  à expliciter.
- Montrer que, pour deux matériaux en série, on a  $R_{\text{th,éq}} = R_{\text{th,1}} + R_{\text{th,2}}$ .
- Montrer que, pour deux matériaux en parallèle, on a  $\frac{1}{R_{\text{th,éq}}} = \frac{1}{R_{\text{th,1}}} + \frac{1}{R_{\text{th,2}}}$ .