

Résistance thermique

Résistance thermique, R (K/W): $R = \frac{(T_1 - T_2)}{\dot{Q}}$

Mur simple:

$$\vec{q} = \frac{k}{e} (T_1 - T_2) \vec{i}$$

$$\dot{Q} = \iint_S \vec{q} \cdot \vec{n} dS = \frac{kA}{e} (T_1 - T_2)$$

$$R = \frac{(T_1 - T_2)}{\dot{Q}} = \frac{e}{kA}$$

Résistance thermique surfacique

Résistance thermique surfacique, \mathcal{R} (K·m²/W):

$$\mathcal{R} = \frac{A(T_1 - T_2)}{\dot{Q}}$$

Mur simple:

$$\dot{Q} = \iint_S \vec{q} \cdot \vec{n} dS = \frac{kA}{e} (T_1 - T_2)$$

$$\mathcal{R} = \frac{A(T_1 - T_2)}{\dot{Q}} = \frac{e}{k}$$

Réseaux de résistances

En absence de rayonnement et régime permanent:

$$\dot{Q} = Ah_1(T_{1,f} - T_1) = \frac{kA}{e}(T_1 - T_2) = Ah_2(T_2 - T_{2,f})$$

Donc,

$$\dot{Q} = \frac{1}{R_1}(T_{1,f} - T_1) = \frac{1}{R_{mur}}(T_1 - T_2) = \frac{1}{R_2}(T_2 - T_{2,f})$$

On peut aussi définir la résistance globale:

$$R_{eq} = \frac{1}{\dot{Q}}(T_{1,f} - T_{2,f})$$

$$T_{1,f} - T_{2,f} = (T_{1,f} - T_1) + (T_1 - T_2) + (T_2 - T_{2,f})$$

$$R_{eq} = R_1 + R_{mur} + R_2$$

Conductance, UA ou KS (W/K): $UA = \frac{\dot{Q}}{\Delta T} = \frac{1}{R_{eq}}$

Possibilité de généraliser à des réseaux plus complexes

