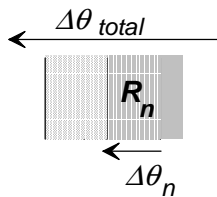


| Echanges thermiques à travers une paroi plane | | | |
|---|------------------------------------|---|---|
| Grandeurs thermiques | unité | Nom(s) usuel(s) | Définition, relations |
| $\theta_1 - \theta_2$ | K | Écart de température | $\theta_1 - \theta_2 = R \times \varphi$ |
| Φ | W | Flux thermique | $\Phi = dQ/dt$ Q énergie thermique transférée |
| φ | W.m ⁻² | Flux thermique surfacique ou densité de flux thermique à travers une paroi d'aire S | $\varphi = \frac{\Phi}{S}$ |
| λ | W.K ⁻¹ .m ⁻¹ | Conductivité thermique | $R = \frac{e}{\lambda}$ pour une paroi homogène d'épaisseur e |
| R_g | K.W ⁻¹ | Résistance thermique | $\Phi = (\theta_1 - \theta_2)/R_g$ ou $R_g = \frac{R}{S}$ |
| R | K.m ² .W ⁻¹ | Résistance thermique pour une surface unité (pour 1m ² de surface) | $R = S.R_g$ ou $\varphi = \frac{\theta_1 - \theta_2}{R}$ |
| U | W.K ⁻¹ .m ⁻² | Coefficient de transmission ou de transfert | $U = 1/R$ ou $\varphi = U(\theta_1 - \theta_2)$ ou $\Phi = U.S.(\theta_1 - \theta_2)$ |
| Modélisation des phénomènes d'échange de chaleur en surface | | | |
| r_i, r_e | K.m ² .W ⁻¹ | Résistance thermique superficielle | $r_i = 1/h_i$ $r_e = 1/h_e$ |
| h_i, h_e | W.K ⁻¹ .m ⁻² | coefficient d'échange superficiel | $h_i = 1/r_i$ $h_e = 1/r_e$ |



Lorsqu'une paroi est constituée de plusieurs couches de matériaux différents **superposées**, leurs résistances **s'ajoutent** (valable pour les R et pour les R_s).

Pour une couche : $R = \frac{e}{\lambda}$

Pour la paroi entière $R = \sum \frac{e_i}{\lambda_i}$

Le flux thermique est **le même** à travers chacune des couches, il est égal au flux thermique à travers toute la paroi.

L'écart de température entre les deux faces d'une couche n de résistance thermique R_n est

$$\Delta\theta_n = R_n \times \varphi = R_n \times \frac{\Delta\theta_{total}}{R_{total}}$$

Pour une façade constituée de matériaux différents disposés **côte à côte** :

$$\frac{1}{R_{g,eq}} = \sum \frac{1}{R_{g,n}}$$

$$\frac{S_{totale}}{R} = \sum \frac{S_n}{R_n}$$

$$U_{global} = \frac{\sum S_n U_n}{S_{totale}} \quad (\text{analogie entre } U \text{ et le taux de transmission en acoustique})$$