

Transfert thermique – Fiche de cours

1. Variation de l'énergie interne

La somme des énergies potentielles (interaction entre molécules) et cinétiques (agitation thermique) microscopiques est appelée énergie interne

a. Transfert thermique par conduction

L'énergie thermique se transmet de proche en proche sans déplacement de matière.

b. Transfert thermique par convection

L'énergie thermique se transmet avec déplacement de matière.

c. Transfert thermique par rayonnement

L'énergie thermique se transmet avec un rayonnement électromagnétique.

2. Flux thermique

Le flux thermique échangé est une puissance et s'exprime en Watt

$$\phi = \frac{Q}{\Delta t}$$

Le flux thermique est orienté du corps le plus chaud vers le corps le plus froid

3. Conductivité et résistance thermique

a. Conductivité thermique

La conductivité thermique λ représente la capacité d'un matériau à conduire l'énergie thermique. Elle s'exprime en $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$.

Matériaux	Air	Polystyrène expansé	Laine de verre	Bois	Brique	Béton	Verre	Acier	Cuivre
λ	0.0262	0.036	0.040	0.16	0.84	0.92	1.2	46	386

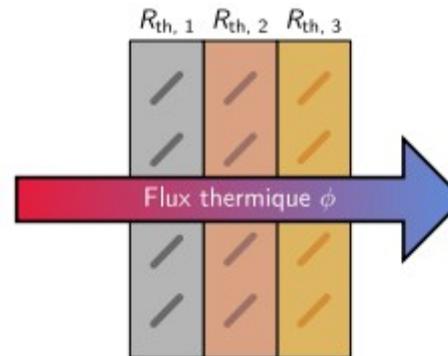
b. Résistance thermique

En régime permanent et stationnaire, la résistance thermique d'un matériau est définie par : $R_{th} = \frac{\Delta T}{\phi}$ et $R_{th} = \frac{e}{\lambda \cdot S}$ (unité en $K \cdot W^{-1}$)

c. Résistance thermique surfacique

$r_{th} = \frac{e}{\lambda}$ avec $r_{th} = R_{th} \cdot S$ (unité en $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$)

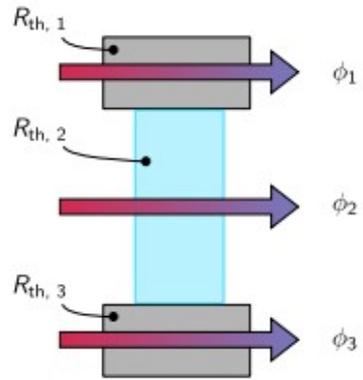
d. Paroi multicouche série



Les résistances thermiques s'ajoutent :

$$R_{th, \text{éq}} = \sum_i R_{th,i}$$

e. Paroi multicouche parallèle



Les inverses des résistances thermiques s'ajoutent :

$$\frac{1}{R_{th, \acute{e}q}} = \sum_i \frac{1}{R_{th, i}}$$