

Chapitre I. Rappels des lois de transfert de chaleur

I.1. Introduction

Le transfert de chaleur (transfert thermique) permet de prévoir la quantité d'énergie qu'un système doit changer avec le milieu extérieur.

Le transfert de chaleur a pour but d'étudier la manière d'échange d'énergie entre deux systèmes.

I.2. Les différents modes de transfert de chaleur

a/ Conduction : c'est le transfert provoqué par la différence de température entre deux corps physiques en contact, ce transfert de chaleur s'effectue sans déplacement de la matière.

b/ Convection : c'est le transfert de chaleur entre un solide et un fluide (gaz ou liquide) en mouvement.

c/ Rayonnement : c'est le transfert de chaleur provoqué par la différence de température entre deux corps sans contact, séparé par un milieu, c'est la propagation des ondes électromagnétiques.

I.3. Formulation d'un problème de transfert de chaleur

Bilan d'énergie :

$$Q_{\text{Entrant}} + Q_{\text{génération}} = Q_{\text{Sortant}} + Q_{\text{Stocké}}$$

Q_{Entrant} : Flux entrant

$Q_{\text{génération}}$: Flux de génération de l'énergie.

Q_{Sortant} : Flux sortant.

$Q_{\text{Stocké}}$: Flux de stockage.

Génération d'énergie : c'est l'énergie produite lorsqu'une forme d'énergie (chimique, électrique, nucléaire,.....) est convertie en énergie thermique :

$$Q_g = q \cdot v \quad \text{Avec} \quad \left\{ \begin{array}{l} q : \text{densité volumique de l'énergie générée (w/m}^3\text{)} \\ v : \text{volume (m}^3\text{)} \end{array} \right.$$

Stockage d'énergie : le stockage d'énergie d'un corps correspond à une augmentation de son énergie interne au cours du temps.

S'il y'a énergie interne : il y'a toujours stockage d'énergie.

$$Q_{stocké} = Q_{st} = \rho \cdot v \cdot c \cdot \frac{\partial T}{\partial t} \quad \text{avec : } \left\{ \begin{array}{l} \rho : \text{masse volumique (kg/ m}^3\text{)} \\ T : \text{température (}^\circ\text{C)} \\ t : \text{temps.} \\ v : \text{volume (m}^3\text{)} \\ c : \text{chaleur massique (Joule /kg }^\circ\text{c)} \end{array} \right.$$

Le produit $\rho \cdot v \cdot c$ est appelé capacité thermique du corps.