

DIFFUSION THERMIQUE - LOI DE FOURIER

Nous étudions dans ce chapitre un milieu matériel *macroscopiquement au repos* : le phénomène de convection thermique n'y existe pas. De plus, nous négligerons tout transfert d'énergie par rayonnement.

I. FLUX THERMIQUE. LOI DE FOURIER

1) Introduction

- Lorsqu'un milieu matériel est en **équilibre thermique**, la température y est **uniforme et stationnaire** : c'est la température d'équilibre T_{eq} du milieu.
- En dehors de l'équilibre thermique, la température est un **champ scalaire** $T(M, t)$ qui dépend du point M dans le milieu et du temps t . Parler de "la température" du milieu matériel n'a plus de sens puisque qu'elle est différente d'un point à l'autre.
- La température étant liée à l'énergie cinétique moyenne des molécules, l'inhomogénéité de température est due à la différence entre les énergies cinétiques moyennes des molécules en différents points du milieu.

Ceci va induire des transferts d'énergie : les zones "riches" en énergie vont en céder aux zones "pauvres" en énergie : cela se traduit par un transfert thermique des régions de températures élevée vers les régions de température plus basse.

Définition

La **conduction thermique**, aussi appelée **diffusion thermique**, est un transfert d'énergie dans un milieu matériel **sans mouvement macroscopique**

Elle met en jeu des chocs de molécules (dans les fluides) ou des transferts de vibrations (dans les solides).

Elle est due à l'absence d'uniformité du champ des températures $T(M, t)$ entre les différents points du milieu matériel. L'énergie est alors transférée *des régions chaudes vers les régions froides*.

Ce transfert d'énergie intervient en tant que **chaleur** (transfert thermique).

2) Vecteur densité de courant thermique

Dans la diffusion thermique, on admet qu'on peut modéliser le transfert thermique au moyen d'un champ vectoriel $\vec{j}_Q(M, t)$ appelé **vecteur densité de courant thermique** qui possède les propriétés suivantes :

- Sa *direction et son sens* en un point M et à l'instant t indiquent ceux du transfert thermique en ce point ;
- de plus :