

Ch14 : Transferts thermiques et énergie interne.

1. Transferts thermiques.

1.1. Par convection.

L'air chauffé par le feu se dilate, sa masse volumique diminue donc il s'élève.

Définition : Le transfert thermique par convection nécessite un support matériel. L'énergie est transportée par des mouvements de matière, dans un gaz ou dans un liquide.

1.2. Par conduction.

L'énergie se répand dans la baguette métallique.

Définition : Le transfert thermique par conduction nécessite un milieu matériel. L'énergie est transportée de proche en proche, généralement dans un solide, sans déplacement de matière.

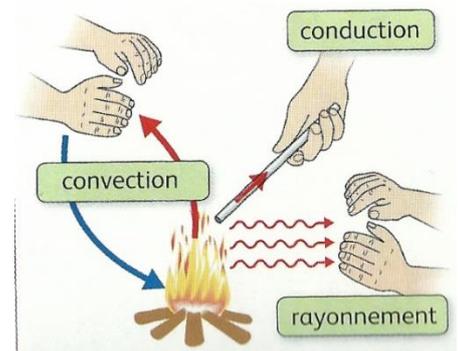
1.3. Par rayonnement.

A proximité du feu on ressent la chaleur.

Définition : Le transfert thermique par rayonnement ne nécessite pas de milieu matériel. L'énergie est transportée par des ondes électromagnétiques.

Comme pour l'énergie thermique en provenance du Soleil.

Ex 15 p 365 + 26 p 367



2. Aspects microscopiques.

2.1. Constante d'Avogadro.

La constante d'Avogadro $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ correspond au nombre d'atome de carbone 12 dans 12g de carbone 12.

C'est le nombre d'éléments contenu dans une mole d'éléments.

Ce nombre d'environ 600 000 milliards de milliards permet d'appréhender le changement d'échelle en le microscopique et le macroscopique.

Ex 20 p 366

2.2. Images microscopiques.

Les microscopes optiques permettent de visualiser des objets de 10^{-7} m environ alors qu'un atome à une dimension de 10^{-10} m.

La microscopie à effet tunnel ou à force atomique permet de construire des **images de synthèse** de la surface d'un matériau, et de la position des atomes sur cette surface.

2.3. Transferts thermiques au niveau microscopique.

Les atomes, molécules, électrons qui composent la matière vibrent en permanence.

Dans les liquides et les gaz l'agitation est permanente.

Cette agitation est liée à la température, on parle d'agitation thermique.

Ex : Quand on chauffe de l'eau l'agitation moléculaire est si grande qu'elle se voit au niveau macroscopique : on voit l'eau bouger (frémir)

Le phénomène de conduction thermique s'explique par la propagation de proche en proche de l'agitation des particules dans un matériau.

Le phénomène de convection thermique dans un liquide ou un gaz s'explique par l'agitation thermique moléculaire qui amène les molécules à occuper plus de volume. D'où la baisse de densité qui induit un mouvement vers le haut donc un déplacement des molécules.

3. Flux thermique dans la matière.

3.1. Sens du transfert thermique.

*Ex : un café chaud se refroidit toujours dans une pièce à température ambiante.
Avec deux cafés à 50°C vous ne pouvez pas obtenir un café à 10°C et un café à 90°C.*

L'énergie thermique ne se transmet **spontanément** que dans un sens, de la source chaude de température T_c vers la source froide de température T_f .

Un transfert thermique est un transfert d'énergie qui est irréversible.

3.2. Flux thermique.

Pour économiser l'énergie de chauffage, il faut isoler les habitations, pour limiter les transferts thermiques. Pour mesurer la qualité d'une isolation on définit le flux thermique qui traduit la vitesse du transfert thermique.

Relation à savoir exploiter mais inutile de la connaître par cœur.

$$\Phi = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

ΔE ou Q est la variation d'énergie thermique (J) par unité de temps Δt (s) le flux thermique est donc une puissance (W).

Rmq : flux thermique = puissance thermique.

3.3. Résistance thermique.

La résistance thermique d'un matériau traduit sa capacité à s'opposer au transfert thermique. Plus la résistance thermique est élevée, plus l'isolant est de bonne qualité.

Le flux thermique qui traverse une paroi dépend donc de sa résistance thermique et de la différence de température ΔT (en °C ou en K) entre les deux côtés de la paroi :

Relation à savoir exploiter mais inutile de la connaître par cœur.

$$\Phi = \frac{\Delta T}{R}$$

R s'exprime donc en $K \cdot W^{-1}$.

Ex 18 p 365 + Ex 37 p 372