



Transferts et bilans thermiques

A- Les transferts thermiques

A1. Propriété fondamentale du transfert thermique

Sans apport extérieur d'énergie ni aucune contrainte, un transfert thermique entre deux systèmes de températures différentes a toujours lieu du système le plus à haute température vers le système à basse température.



A2. Les trois modes de transferts thermiques

① La conduction thermique

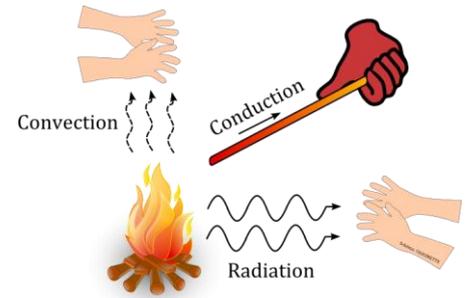
Si le transfert thermique a lieu par conduction thermique, **l'énergie cinétique microscopique des entités se propage de proche en proche** dans un milieu. La conduction est le plus lent des modes de transferts thermiques.

② La convection

Si le transfert thermique a lieu par convection, c'est **un mouvement macroscopique de matière** qui assure le transport de l'énergie. Ce mode de transfert nécessite un milieu fluide (liquide ou gazeux). La convection ne se produit pas dans un solide.

③ Le rayonnement

Si le transfert thermique a lieu par rayonnement, ce sont **des ondes électromagnétiques** qui assurent le transport de l'énergie. Le rayonnement est le seul transfert thermique qui peut se produire dans le vide.



B- Flux thermique et résistance thermique

B1. Flux thermique

Le flux thermique est une grandeur qui traduit la rapidité à laquelle a lieu un transfert thermique. Pour un transfert thermique Q entre les deux systèmes pendant une durée Δt , le flux thermique est défini par :

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

avec Q : transfert thermique en J

Δt : durée du transfert en s

Φ : flux thermique en $J \cdot s^{-1}$ ou watt (W) ; c'est bien une puissance.

B2. Résistance thermique

La résistance thermique R_{th} d'un objet traduit sa capacité à limiter (à ralentir) un transfert thermique. S'il sépare deux systèmes de températures T_1 et T_2 ,

$$R_{th} \text{ est donc tel que : } \Phi = \frac{|T_2 - T_1|}{R_{th}}$$

R_{th} s'exprime en

R_{th} dépend du matériau qui constitue l'objet considéré mais aussi de sa géométrie (épaisseur, forme, etc.), de la surface de contact entre les deux systèmes...

