

Term S - Chap 14 - Transferts thermiques

I) Du microscopique au macroscopique

1) Comment passer du microscopique au macroscopique ?

La matière est constituée d'entités (atomes, ions ou molécules) dont le comportement individuel est En revanche, leur comportement collectif peut être décrit grâce à des grandeurs physiques macroscopiques mesurables à l'échelle humaine :

Dans un ensemble d'entités, de nombreuses grandeurs physiques (la masse, l'énergie...) dépendent du de particules présentes. Celui-ci étant très grand, on travaille souvent à l'aide de la Par définition, une comporte espèces identiques ; ce nombre s'appelle le

Remarque : Lorsqu'il n'est pas nécessaire de travailler avec des valeurs précises, on peut se contenter des ordres de grandeur. Ainsi, pour le, l'ordre de grandeur est

2) Système macroscopique:

Un système macroscopique est une limitée par une surface contenant la matière étudiée. Tout ce qui n'appartient pas au système macroscopique est dit au système.

II) Energie interne d'un système

1) Notion d'énergie interne

Lorsque la température d'un système macroscopique augmente, l'agitation des entités microscopiques également. L'augmentation de l'agitation microscopique se traduit au niveau macroscopique par une Cette énergie interne correspond à la des particules.

2) Variation d'énergie interne

Les changements microscopiques d'un système entre un état initial et un état final, peuvent être décrits par la variation de son énergie : $\Delta U = \dots\dots\dots$

Pour un système solide ou liquide, de masse m , qui n'échange que de l'énergie thermique avec l'extérieur, sans changer d'état, et dont la variation de température est ΔT , alors, la variation d'énergie interne est : $\Delta U = \dots\dots\dots$

où c est la capacité thermique massique du solide ou du liquide en $\text{J.kg}^{-1}.\text{°K}^{-1}$ (ou $\text{J. kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$)

La capacité thermique massique est l'énergie qu'il faut fournir pour

Application: une cuillère sortant du congélateur est plongée dans un bol de soupe de 250 mL (considéré comme de l'eau) initialement à 50°C et finalement à 42°C .

Déterminer la variation d'énergie interne de la soupe.

$$C = 4, \times 10^3 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°K}^{-1}$$

$$\Delta U = \dots\dots\dots$$

Le signe - traduit que la soupe

Matériau	Capacité thermique massique ($\text{J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$)
eau	4 180
civre	385
bois	$1,2.10^3$ à $2,7.10^3$ selon le bois
brique	840
verre	720
aluminium	897

III) Transferts thermiques :

Lorsqu'il existe une différence de température entre deux systèmes (ou entre deux parties d'un même système), on assiste à un du système vers le système

Lorsque la température est la même entre les deux systèmes,

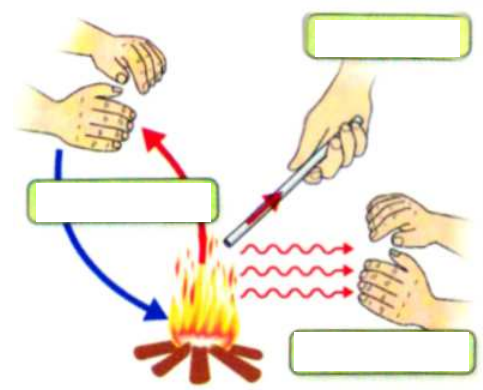
Ce phénomène est la plupart du temps (impossible de revenir en arrière). Les trois modes principaux de transfert thermique sont

1) Par

Il s'agit d'un transfert thermique par

D'un point de vue microscopique, les constituants du matériau conducteur communiquent à leurs voisins leur tout en restant globalement à la même place.

Exemple : Une barre métallique dont l'une des extrémités est placée au-dessus d'une flamme ne peut pas être tenue longtemps par l'autre bout à main nue : la entraîne une de la température de toute la barre .



2) Par

Ce mode de transfert thermique est spécifique aux Il correspond à un déplacement des particules qui constituent le

Exemple : Dans une pièce possédant un chauffage au sol, l'air chaud a tendance à ainsi l'ensemble de la pièce ; il s'agit d'un transfert thermique par

3) Par

Il y a transfert thermique par lorsqu'il y a d'une onde électromagnétique. Exemple : Le soleil génère des transferts par

IV) Flux thermique :

1) Définition :

Le flux thermique Φ caractérise la du transfert thermique Q , pendant une durée Δt , au sein d'un même système ou entre deux systèmes différents :

$$\Phi = \frac{Q}{\Delta t} \quad Q \text{ en } \dots\dots\dots, \Delta t \text{ en } \dots\dots\dots \text{ et } \Phi \text{ en } \dots\dots\dots$$

2) Cas d'une paroi plane

Lorsque l'on coupe le chauffage d'une habitation en hiver, sa température va décroître d'autant plus vite que est importante entre l'extérieur et l'intérieur et que les murs sont

Le flux thermique Φ qui traduit la du transfert thermique à travers une paroi, dépend donc du matériau utilisé et de la entre les deux faces de la paroi:

$$\Phi = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{Q}{\Delta t} \quad \text{avec } \Phi \text{ en } \dots\dots\dots, \dots\dots\dots \text{ et } R \dots\dots\dots \text{ thermique en } \dots\dots\dots$$

Remarque : La thermique d'une paroi dépend principalement de son et des qui le constituent. Plus R est grande, est l'isolation.

V) Bilan d'énergie

L'énergie totale E d'un système fermé (qui de matière avec l'extérieur) est la somme de son énergie (d'origine microscopique) et de son d'origine macroscopique : $E = \dots\dots\dots$

Faire un bilan d'énergie, revient à exprimer la variation d'énergie $\Delta E = \dots\dots\dots$ de l'énergie totale du système lors de son évolution. ΔE met en jeu les d'énergie avec l'extérieur ; les thermiques sont notés ... et ceux dus aux

Par convention, les transferts d'énergie sont comptés s'ils sont reçus par le système et s'ils sont cédés au milieu extérieur.