|  |
| --- |
| **Energie thermique – Transfert thermique** |
| **II – Différents types de transferts thermiques** |
| **1-1- Définition**Lorsque deux corps à des températures différentes sont mis en contact, on constate que la température du corps chaud diminue, tandis que celle du corps froid augmente. L'énergie interne du corps chaud décroît, celle du corps froid croît. Il y a transfert d'énergie entre les deux corps : c'est le transfert thermique noté Q en Joule (J).**1-2- sens du transfert thermique**Lorsque deux système à des températures différentes sont directement en contact ou relié par un conducteur thermique, le transfert thermique s'effectue spontanément du système dont la température est la plus élevée vers le système dont la température est la plus basse.Un système peut échanger de l'énergie avec l'extérieur par transfert thermique. L'énergie transférée est la chaleur échangée par le système avec l'extérieur. C'est une grandeur algébrique. Elle est notée Q est exprimée en joule.* Si le transfert thermique s'effectue de l'extérieur vers le système, la température du système est inférieure à celle de l'extérieur alors le système reçoit de l'énergie par transfert thermique alors.
* Si le transfert thermique s'effectue du système vers l’extérieur, la température du système est supérieure à celle de l'extérieur alors le système cède de l'énergie par transfert thermique alors.
* Lorsque l'extérieur et le système sont à l'équilibre thermique, leurs températures sont égales :

**1-3- Modes de transfert thermique**Il s'effectue toujours du corps le plus chaud vers le corps le plus froid, jusqu'à atteindre l'équilibre thermique.Ce transfert peut se faire par :

|  |  |
| --- | --- |
| **\* conduction** : la conduction est un mode de transfert thermique qui s'effectue sans transport de matière |  |
| **\* convection** : déplacement sous forme de courant ( air chaud : il s'élève au dessus de la source chaude). La convection est un mode de transfert qui s'effectue avec transport de matière. |
| **\* rayonnement** : ex : les ondes électromagnétiques émises par le soleil chauffent la Terre. Ce transfert d'énergie s'appelle rayonnement |

**1-4-effet de transfert thermique**Lorsque on chauffe un quantité de l'eau à température ambiante (état liquide ), sa température augmente puis lorsqu'on atteint 100°C, il y a changement d'état. Alors le transfert thermique peut augmentation de la température de l'eau ou changer son état physique |
| **2 -Transfert thermique et energie thermique** |
| **2-1- Transfert par chaleur produisant une élévation de température.****1-1-1-Energie thermique – quantité de chaleur**Au cours de la transfert thermique l’expression de la variation de l'énergie interne d’un système sans changement d'état est donne par la relation : ΔU= Q = m . C . ( θf - θi )avec Q en J (Joule) ; m : masse en kg ; C : capacité thermique massique en J.kg-1.°C-1 ; θf et θi : températures finale et initiale en degré Celsius (°C) **1-1-2-La capacité thermique massique** La capacité thermique massique (chaleur massique ) **C**  : c’est la quantité chaleur nécessaire pour faire varier de 1 ° C ou 1°K , une unité de masse de 1 kg d’un liquide, d’un gaz ou d’un solide ;« Plus C est petit, plus il chauffera vite. » **C** s’exprime en J.kg-1.°C-1 (ou J.kg-1.K-1)La capacité thermique **µ** d’un corps de masse **m** est la quantité de chaleur (énergie thermique) qu’il faut lui fournir pour augmenter sa température de 1°C ou (1°K). avec **µ= m.C** s’exprime en J.°C-1 (ou J.K-1) |
| **Exemple**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Corps état physique | Etat physique | C (J.kg−1.K−1) |
| diazote | gaz | 1040 |
| éthanol | liquide | 2460 |
| zinc | solide | 417 |
| eau | gaz | 1850 |
| eau | liquide | 4186 |
| eau | solide | 2060 |

**1-1-3-Equilibre thermique**Transfert thermique et température : de la chaleur sensible Lorsque deux corps de températures différentes sont mis en contact, le corps le plus froid reçoit de l’énergie du corps le plus chaud par transfert thermique. Le transfert cesse lorsque les deux corps sont à la même température : on parle alors d’équilibre thermique. ΔU=Q=0**Exemple** Prenons deux objets A et B qui échangent de l’énergie sous forme de transfert thermique : ils sont en contact et ont des températures différentes. la température du corps le plus chaud A diminue de θA à θéq : le corps chaud cède l’ énergie thermique QA<0la température du corps B le plus froid augmente de θB à θéq : le corps froid reçoit l’ énergie thermique QB>0QB+ QA=0mB . CB . ( θéq – θB ) - mA . CA . ( θéq – θA )=0**2-2- Transfert d'énergie produisant un changement d'état.****2-2-1- Les différents changements d'état**Définition : Un changement d'état physique correspond au passage d'un état physique à un autre état physique. Il se fait à température constante.

|  |
| --- |
|  |

**2-2-2- L’énergie thermique de changement d’état : chaleur latente**- L’énergie thermique de changement d’état (ou chaleur latente ), notée L, est l’énergie qu’il faut fournir à 1 kg d’un corps pur (liquide,solide ou gaz ), à sa température de changement d’état, pour qu’il change d’état.**Exemple :** chaleur latente de fusion de l’eau glace : *L*fus = 334∙103 J∙kg-1chaleur latente de vaporisation de l’eau liqude : *L*vap = 2,26∙106 J∙kg-1Lors de son changement d’état, la masse *m* d’un corps pur échange avec l’extérieur l’énergie : Q=m.LchangQ: énergie échangée en joule (J)*m* : masse du corps en kilogramme (kg)*L* : chaleur latente de changement d’état en joule par kilogramme (J∙kg-1)- Pour observer un changement d'état vers une phase moins ordonnée (fusion, vaporisation), le système doitgagner de l’énergie, Qest positive, donc *L* aussi. La transformation est dite **endothermique.**Pour observer un changement d'état vers une phase plus ordonnée (solidification, condensation), lesystème doit perdre de l’énergie, Qest négative, donc *L* aussi. La transformation est dite **exothermique.****Remarque :**  |
|  |
| fin |