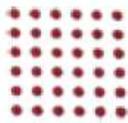
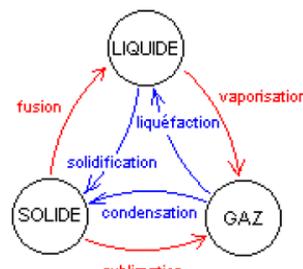
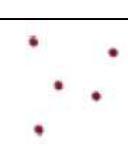


TP C6 Effets physiques des transferts thermiques

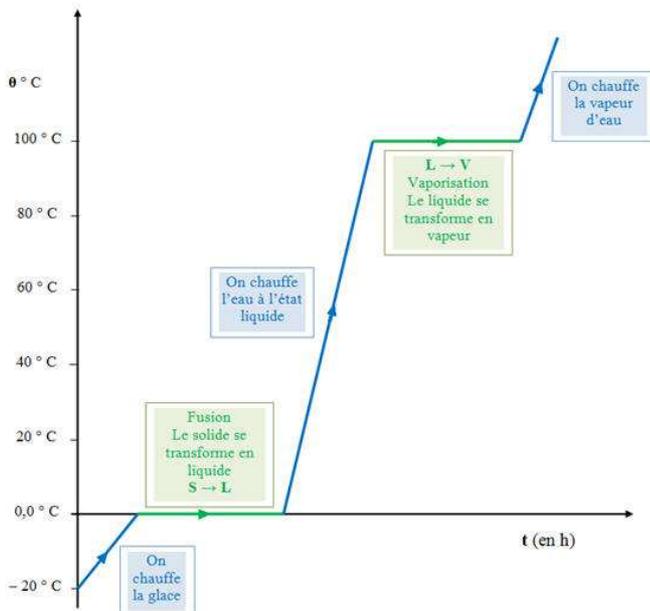
I Etats physiques et changements d'état

1) Caractéristiques microscopiques des principaux états de la matière

| Etat physique | Arrangement des particules | | Changements d'états |
|------------------------|----------------------------|---|---|
| Solide / liquide / gaz | Compact, ordonné |  |  |
| Solide / liquide / gaz | Compact, désordonné |  | |
| Solide / liquide / gaz | Dispersé, non ordonné |  | |

2) Les différents changements d'états physiques

Liquéfaction/solidification/condensation/vaporisation / fusion / sublimation nécessitent un apport d'énergie.
Liquéfaction/solidification/condensation/vaporisation / fusion / sublimation nécessitent une perte d'énergie.



A pression constante, les changements d'état des **corps purs** se font à température

A la température de transition, les états peuvent coexister.

II Effets d'un transfert thermique et interprétation microscopique

On fait chauffer de l'eau distillée dans un bécher, sur une plaque chauffante en relevant la température à intervalles de temps réguliers (toutes les 30 s par exemple). Quelle est l'allure de la **courbe représentant la température en fonction du temps** ?

Interprétation microscopique

- Lorsque la température s'élève, l'**agitation des molécules** d'eau *augmente / diminue*.

Il y a transfert thermique de *la plaque chauffante à l'eau / l'eau à la plaque chauffante*.

- Lorsque la température atteint 100°C, le transfert thermique provoque de l'eau. L'eau passe de l'état (les molécules se touchent et se déplacent les unes par rapport aux autres) à l'état (les molécules sont espacées et agitées)

Généralisation :

Un **transfert thermique** peut provoquer :
- une élévation de température
- un changement d'état physique

La **température** d'un échantillon est une **grandeur macroscopique** qui augmente quand l'agitation thermique des particules *augmente / diminue*.

Lors d'un **changement d'état**, l'énergie gagnée ou perdue par le corps correspond à une modification de l'intensité des **interactions** entre les particules.

Plus les interactions sont fortes, plus les températures de changement d'état sont *faibles / élevées*.

III Transfert thermique sans changement d'état physique

Énergie thermique échangée par un corps pur lors d'une variation de sa température

- Les facteurs d'influence : masse du corps pur, nature du corps pur, variation de température
- L'expérience montre que l'**énergie thermique Q** (ou **quantité de chaleur**) échangée avec l'environnement par une masse **m** de substance dont la température varie de θ_{initial} à θ_{final} peut s'écrire :

$$Q = m c (\theta_{\text{final}} - \theta_{\text{initial}})$$

Unités : Q est en (...),

m est en (...),

θ est en (...) ou en (...),

c est la **capacité thermique massique** (ou chaleur massique) de la substance et s'exprime en ou

Q est positif si la masse m *s'échauffe / se refroidit* ; Q est négatif si la masse m *s'échauffe / se refroidit*.

(conformément aux **conventions de signe ou règle du porte-monnaie** : tout ce qui rentre dans le système thermodynamique est compté positivement et tout ce qui en sort est compté négativement)

Remarque : Le produit m.c s'exprime en ou

On l'appelle capacité thermique de la totalité du corps étudié.

IV Transfert thermique avec changement d'état physique

1) Énergie de changement d'état appelée aussi **chaleur latente**

L'**énergie de changement d'état** est l'énergie qu'il faut apporter ou retirer par transfert thermique à un corps ayant atteint sa température de changement d'état pour effectuer ce changement d'état.

L'évaluation des transferts thermiques se fait par des mesures calorimétriques (voir TP), dans des **calorimètres**, récipients isolés qui empêchent les échanges d'énergie avec le milieu extérieur.

Un changement de l'état physique d'un corps pur est réalisé sous pression constante et à une température constante

2) Expression de l'énergie de changement d'état

L'expérience montre que l'**énergie thermique Q** (ou **quantité de chaleur**) échangée avec l'environnement par un corps pur de masse **m** qui subit un changement d'état peut s'écrire :

$$Q = m L$$

Unités : Q est en (...),

m est en (...),

L est la **chaleur latente massique de changement d'état** (ou énergie massique de changement d'état)

elle s'exprime en

Remarques :

Q et L sont *positifs / négatifs* pour une fusion, une vaporisation, une sublimation

Q et L sont *positifs / négatifs* pour une solidification, une liquéfaction, une condensation.

$L_{\text{fusion}} = - L_{\text{solidification}}$

$L_{\text{vaporisation}} = - L_{\text{condensation}}$

$L_{\text{sublimation}} = - L_{\text{désublimation}}$

3) TP Mesure d'une énergie de changement d'état

Activité 3 p.190

Quelle est la valeur de l'énergie nécessaire pour faire fondre de la glace ?

La mesure d'une énergie de changement d'état est fondée sur le **principe de la conservation de l'énergie**

V EXERCICES

Compétence 1 : Connaître les principaux effets d'un transfert thermique sur la matière

Ex. 1, 2, 3, 6 p.194

Compétence 2 : Interpréter les effets d'un transfert thermique au niveau microscopique

Ex. 10, 12 p.195

Compétence 3 : Mesurer une énergie de changement d'état

Ex. 14, 15, 16 p.196