

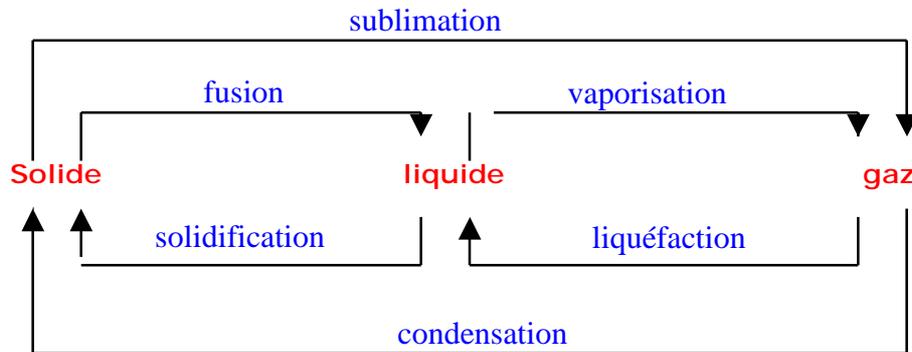
22. CHANGEMENTS D'ÉTAT

Plan (Cliquer sur le titre pour accéder au paragraphe)

22. CHANGEMENTS D'ÉTAT.....	1
I. INTRODUCTION.....	1
II. VARIANCE ET ETAT D'Équilibre.....	1
III. DIAGRAMME(P, T).....	1
IV. Enthalpie et entropie de changement de phase.....	2
IV.1. Enthalpie de changement de phase.....	2
IV.2. Entropie de changement de phase.....	2
V. SYSTEME DIPHASE LIQUIDE-VAPEUR.....	3

I. INTRODUCTION

Chaque corps pur est connu sous au moins trois états physiques.



On parle indifféremment de changement d'état ou de transition de phase

II. VARIANCE ET ETAT D'ÉQUILIBRE

La variance d'un système est le nombre minimal de paramètres intensifs (que l'on peut faire varier indépendamment l'un de l'autre) qu'il faut connaître pour déterminer totalement l'état d'un système

Lorsqu'un corps pur existe sous deux phases il ne faut agir que sur un paramètre intensif pour que le système se transforme. P et T ne sont plus indépendants.

L'équilibre d'un corps pur sous deux phases est **monovariant**

Le corps pur sous trois phases n'existe qu'à une seule pression et une seule température. Il s'agit du **point triple** qui sert de référence pour des échelles thermométriques.

III. DIAGRAMME(P, T)

La courbe de vaporisation est limitée par le point C appelé point critique. Pour des pressions et des températures supérieures à celles du point critique il n'est plus possible de distinguer l'état liquide de l'état gazeux, on parle d'état fluide.

T est le point triple : le corps pur existe sous ses trois états physiques

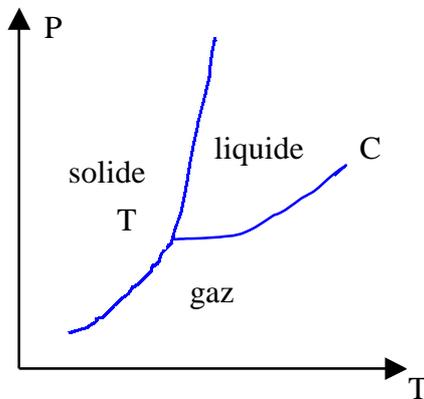


Diagramme de la plupart des corps purs

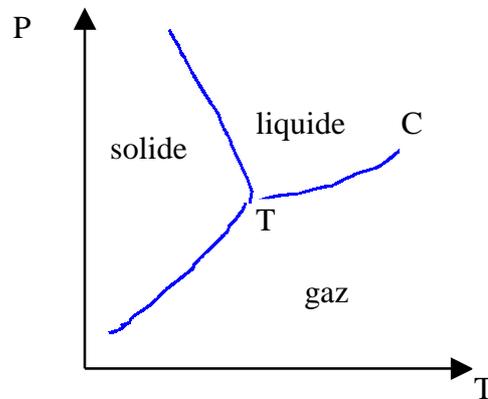


Diagramme de l'eau

On notera la pente négative de la courbe de fusion pour l'eau. Ce qui signifie que l'on peut faire fondre un glaçon à température constante en augmentant la pression.

IV. ENTHALPIE ET ENTROPIE DE CHANGEMENT DE PHASE

IV.1. Enthalpie de changement de phase

On appelle enthalpie massique de changement de phase, le transfert thermique Q nécessaire pour faire passer réversiblement un kilogramme de corps pur de la phase 1 à la phase 2 à pression et température constantes.

Enthalpie de *vaporisation* : $h_{LV} = h_V(t) - h_L(T)$

Enthalpie de *fusion* : $h_{SL} = h_L(t) - h_S(T)$

Enthalpie de *sublimation* : $h_{SV} = h_V(t) - h_S(T)$

Toutes ces enthalpies sont positives et se mesurent en *joule/kilogramme*. Les enthalpies des changements d'état inverses sont elles négatives. On notera que l'enthalpie de changement de phase dépend de la *température*.

IV.2. Entropie de changement de phase

Le changement d'état étant supposé réversible l'entropie du système ne varie que par échange.

$$s_{1,2} = \frac{h_{1,2}}{T}$$

T désigne la température de changement d'état
l'entropie de changement d'état s'exprime en $\text{joule} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$.



V. SYSTEME DIPHASE LIQUIDE-VAPEUR

La pression d'équilibre liquide-vapeur d'un corps pur à la température T , notée $P_s(T)$ est appelée **pression de vapeur saturante**. Cette pression est la pression maximale que peut atteindre la vapeur à une température donnée.

Titres massiques

On appelle **titre massique en vapeur** la quantité $x_V = \frac{m_V}{m}$.

Sur un diagramme (P, v) $x_V = \frac{v - v_L}{v_V - v_L}$