

CH4-1 Changement d'état

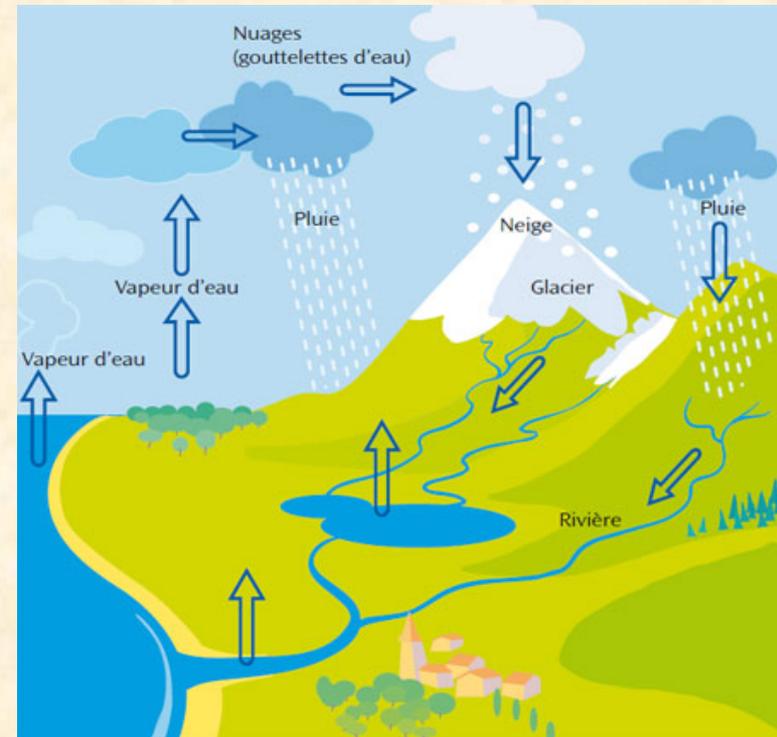
Les changements d'état de l'eau

La fusion est le passage de l'état solide à l'état liquide, quand la température est supérieure à 0°C à pression atmosphérique dite normale. C'est ainsi que la glace et la neige fondent.

La vaporisation est le passage de l'état liquide à l'état gazeux. Ce processus explique les transferts, dus à la chaleur.

La condensation est le passage de l'état gazeux à l'état liquide. En atteignant les couches plus froides de l'atmosphère en altitude, la vapeur d'eau se condense et forme les nuages.

La solidification est le passage de l'état liquide à l'état solide, quand la température est inférieure à 0°C à pression atmosphérique dite normale. L'eau des précipitations se transforme ainsi en neige ou en grêle, et les eaux de surface en glace.



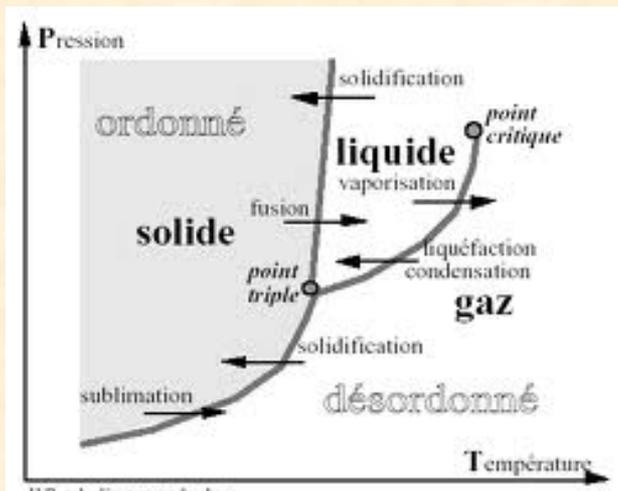
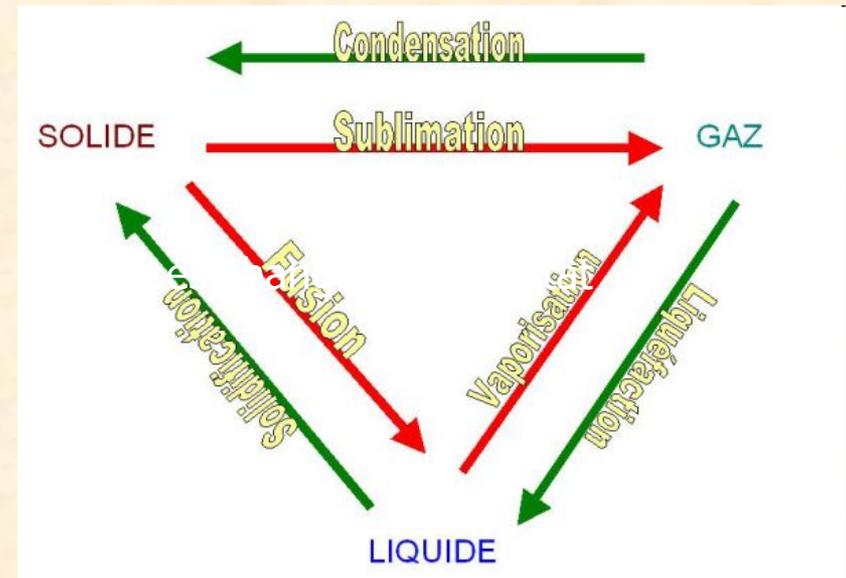
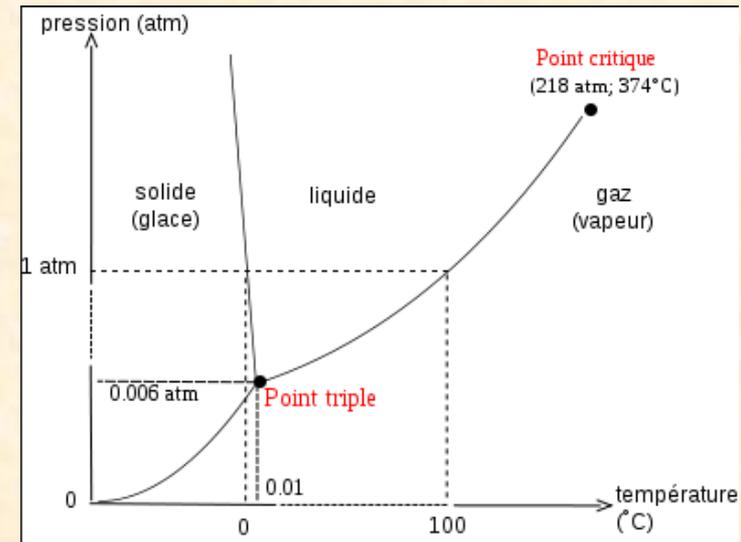
CH4-1 Changement d'état

Diagramme de changement d'état

Les grandeurs de pression et de températures sont liées. Le diagramme de changement d'état permet de prévoir les températures de fusion et d'ébullition.

Les états de l'eau

Lors de son cycle, l'eau passe par différents états. Ces changements d'états sont essentiellement dus à la température du milieu et à la pression



CH4-1 Changement d'état

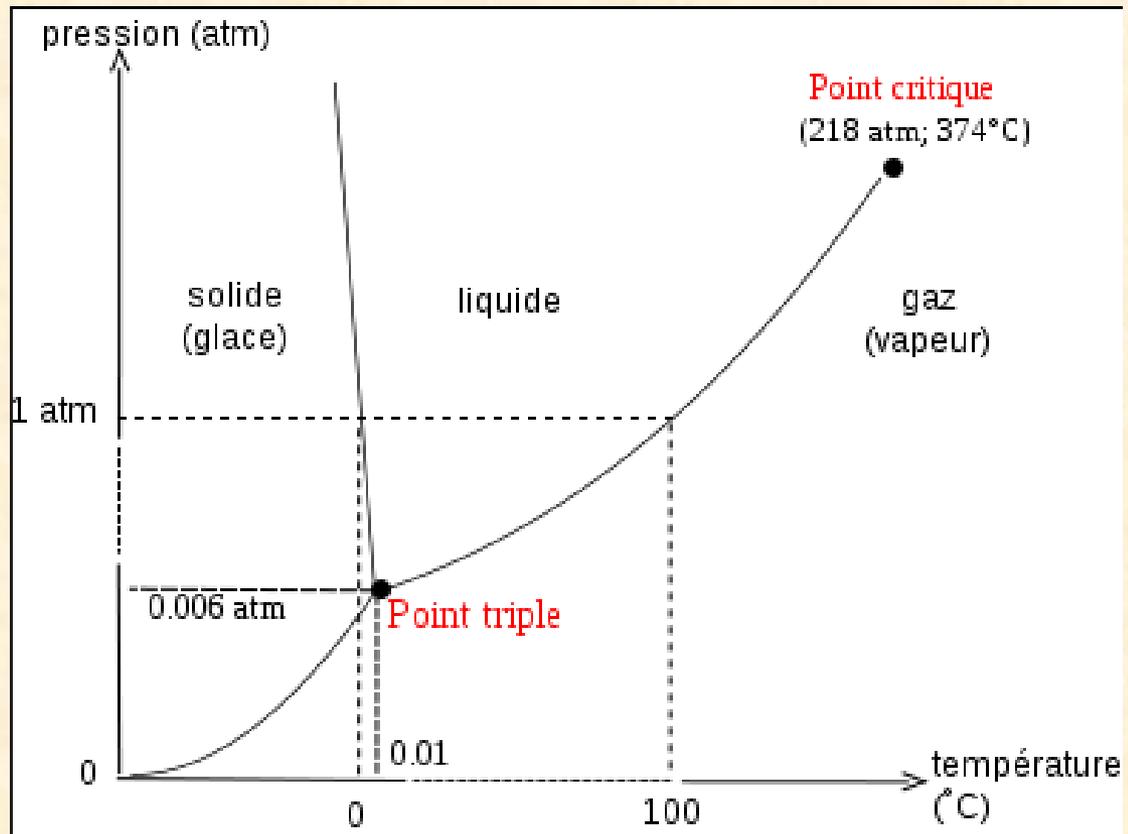
La température d'ébullition dépend de la pression

Pourquoi ? La température d'ébullition d'un liquide n'est pas intrinsèque au liquide mais dépend de sa pression. Une loi physique, la loi de Clapeyron, permet (moyennant de nombreux calculs) de tracer le diagramme pression-température de l'eau. Grâce à lui, on peut déterminer, notamment, à quelle température l'eau se mettra à bouillir pour une pression donnée.

Sous 1 atmosphère, soit la pression atmosphérique normale, l'eau bout effectivement à 100°C. Lorsque la pression augmente, on voit que la température d'ébullition augmente aussi : il faudra chauffer plus pour obtenir de la vapeur.

Par exemple, **à 3000 m sous la mer**, elle atteint 300 atmosphères. Voilà pourquoi des sources d'eau très chaude, à plus de 300°C, peuvent exister sans que l'eau ne se transforme en vapeur. De même, l'eau utilisée dans les réacteurs nucléaires est fortement pressurisée à 155 atmosphères pour éviter que l'eau ne s'évapore.

En haut du mont Blanc, la pression est inférieure à 0,5 atmosphère : l'eau bout à 85°C. Plus haut, au sommet de l'Everest, la pression est encore plus faible et l'eau bout à 72°C.



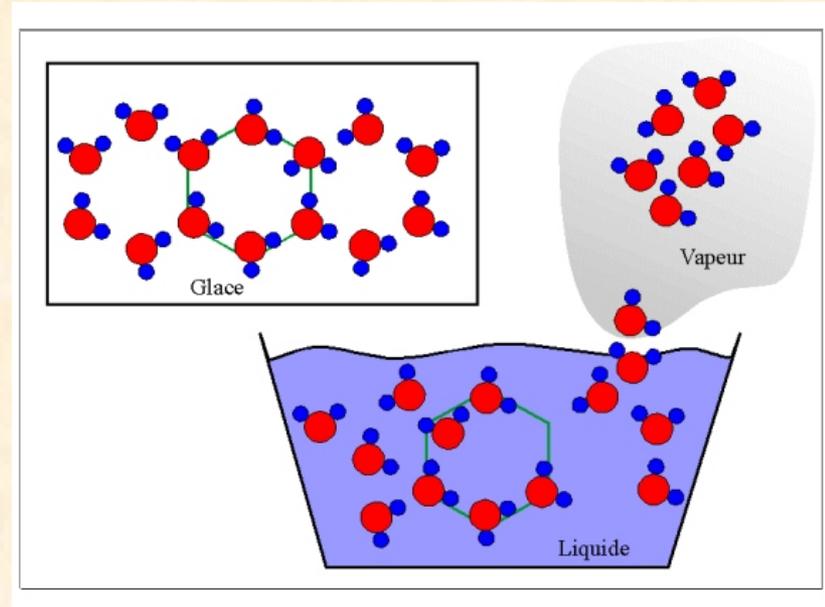
CH4-1 Changement d'état

Du point de vue moléculaire.

Dans un liquide, des forces intermoléculaires existent, ce sont des liaisons Hydrogène. Le terme liaison hydrogène caractérise les attractions qui s'exercent entre dipôles électriques. Le passage à l'état gazeux consiste à fournir suffisamment d'énergie pour casser ces liaisons.

A l'état gazeux l'agitation thermique l'emporte sur l'attraction entre les molécules. L'énergie apportée par chauffage doit être suffisante pour casser ces liaisons.

L'état solide est plus ordonné que l'état liquide qui lui même est plus ordonné que l'état gazeux. Pour passer à un moins ordonné il faut fournir de l'énergie.



Le changement d'état s'effectue à température constante, l'énergie utilisée pendant la transition sert intégralement à rompre les liaisons intermoléculaires.