



Chapitre 14 : La cohésion de la matière

I De quoi est constitué la matière ?

➤ En général, la matière est constitué de molécules qui sont elles-mêmes des assemblages d'atomes.



➤ Les atomes sont liés entre eux par des liaisons covalentes (liaisons intramoléculaires).

II Les molécules : Énergie de liaison :

1) Exemple d'une molécule diatomique :



➤ Si deux atomes A et B forment spontanément une molécule A-B, c'est que la molécule A-B est plus stable que les atomes A et B pris isolément.

Ainsi :

Il faudra fournir de l'énergie pour rompre cette liaison (et la formation de la liaison libèrera de l'énergie).



2) Définition :

Pour une molécule diatomique AB, l'énergie de liaison A—B, notée D_{AB} , est l'énergie qu'il faut fournir à une mole de molécules AB prises à l'état gazeux à 25 °C, pour dissocier ses atomes et obtenir une mole de A et une mole de B à l'état gazeux à 25 °C.





3) Pour une molécule polyatomique

➤ L'énergie nécessaire à la dissociation de tous les atomes qui constituent une mole de molécule est égale à la somme des énergies de liaison D_{AB} de chaque liaison.

➤ Exemple :



$$E_{\text{dissociation}} = 2 D_{\text{O-H}}$$



4) Remarques :

- L'énergie de liaison est une grandeur toujours positive (la liaison reçoit de l'énergie afin d'être rompue).
- Son ordre de grandeur est de quelques centaines de kJ.mol^{-1} .
(voir livre p 207/208)



III Les assemblages de molécules : état physique des corps

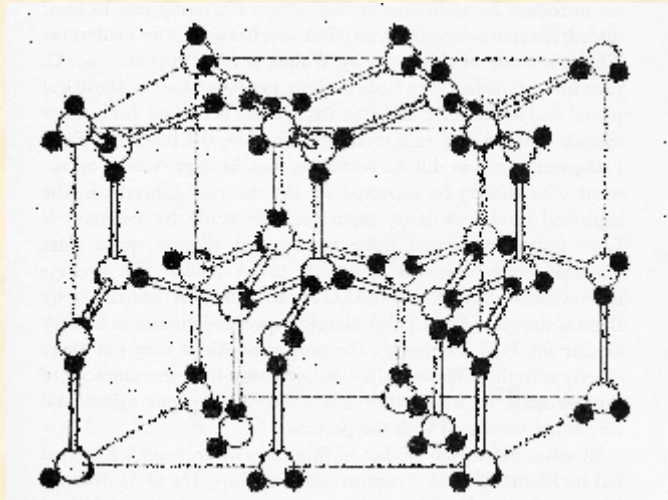
- Vous connaissez les trois états sous lesquels on retrouve la matière : solide, liquide et gazeux.
- Ces états existent à l'aide de forces attractives entre les molécules que l'on appelle liaisons intermoléculaires.



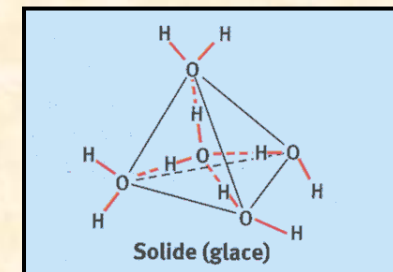
1) Propriétés des états de la matière :

➤ L'état solide est un état compact et ordonné.

Le solide a une forme propre
(structure en réseau cristallin)



Réseau cristallin
de la glace

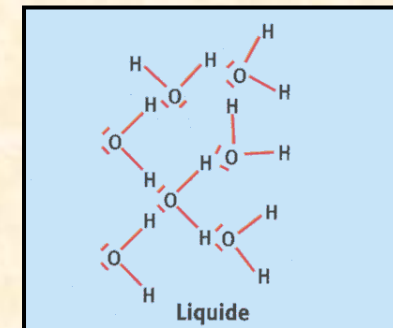
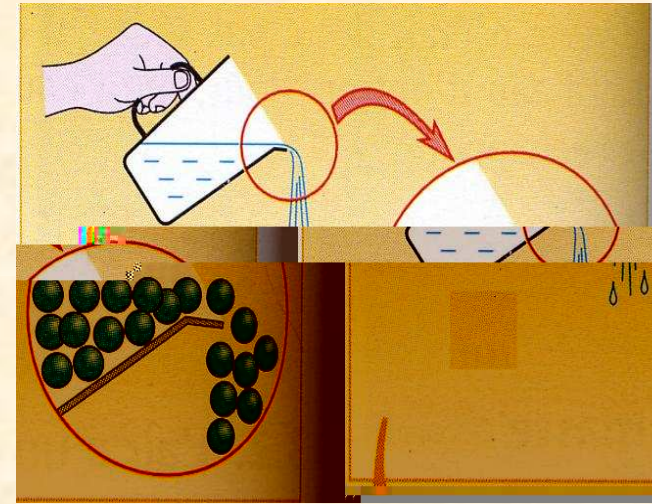




➤ L'état liquide est un état désordonné et fluide (les molécules peuvent glisser les unes sur les autres.

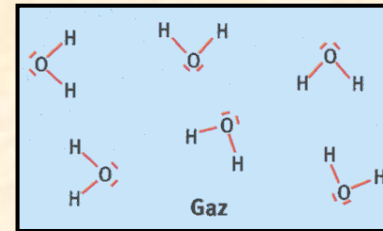
Le liquide prend la forme du récipient qui le contient.

Rq : Pour ces deux états, la distance entre deux molécules voisines est de l'ordre de la dimension de la molécule.





➤ L'état gazeux est un état très désordonné et les molécules sont très dispersées.



➤ Cet état a la particularité d'être expansible et compressible.

La distance entre les molécules est de l'ordre d'une dizaine de fois la longueur d'une molécule.



2) Que se passe t-il lors d'un changement d'état ?

Si on augmente la température d'un corps, l'agitation moléculaire a pour effet de rompre les liaisons intermoléculaires. Ainsi on passe de l'état solide à l'état liquide puis à l'état gazeux.



Mais les liaisons intermoléculaires étant moins fortes que les liaisons intramoléculaires, il faudra moins d'énergie pour les rompre.

3) Énergie de cohésion d'un solide ou d'un liquide :



➤ Pour un solide (ou un liquide) constitué de molécules M, l'énergie de cohésion est l'énergie à apporter pour dissocier une mole de $M_{(s)}$ (ou de $M_{(l)}$) en une mole de $M_{(g)}$ selon la réaction :



➤ Comme évoquer précédemment, les énergies de cohésion des solides ou liquides sont de l'ordre de quelques dizaines de $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.



Conclusion :

L'énergie qu'il faut pour dissocier une molécule en ses atomes constitutifs (les liaisons intramoléculaires sont fortes) est beaucoup plus importante que celle qu'il faut pour dissocier un solide ou un liquide (les liaisons intermoléculaires sont faibles).