

## A SAVOIR AVANT DE COMMENCER LE CHAPITRE 2

### SOLIDE - LIQUIDE - GAZ

#### La matière dans l'état solide

La table, la soucoupe, la cuillère ont une forme et un volume qui ne changent pas, à moins qu'on ne leur applique des forces très grandes. C'est de la matière dans un état solide; on dit aussi des solides. Un solide est une substance ou un matériau qui ne coule pas. Un solide peut se courber, s'étirer ou se contracter. Il ne peut pas, épouser la forme de n'importe quel contenant.

#### Définition

**Les solides ont une forme propre qu'ils conservent dans le temps s'ils ne sont pas soumis à une contrainte. Ils ont un volume pratiquement invariant. (1)**

#### Remarque

Il y a deux contraintes sur lesquelles on ne peut agir, le temps et la gravité

#### Classements des solides

Il existe : - Des solides durs, résistants et difficilement déformables.

Des solides durs mais cassants.

Des solides mous facilement déformables.

Des solides mous déformables élastiques.

Des solides pulvérisés. Ils sont formés de petits grains que l'on peut saisir entre les doigts et ils ont leur forme propre.

*(1) Cela n'est vrai qu'à température constante. Le volume de ces corps varie légèrement avec la température (dilatation).*

#### La matière dans l'état liquide

L'eau, le lait, l'huile, coulent et prennent la forme du récipient qui les contient. C'est de la matière dans l'état liquide; on dit aussi des liquides.

**1. Un liquide n'a pas de forme propre. Il prend la forme du récipient qui le contient.**

#### Surface libre d'un liquide

La surface d'un liquide en contact avec l'air s'appelle sa surface libre. Quand le liquide est immobile, cette surface est plane et horizontale. Elle le reste quand on incline le récipient.

**2. La surface libre d'un liquide au repos est plane et horizontale. (2)**

**3. Un liquide coule et peut passer d'un récipient à un autre, il peut être transvasé c'est un fluide.**

#### Essayons de changer le volume d'un liquide

Le volume d'un liquide ne change pas quand nous le transvasons.

Le volume d'un liquide emprisonné dans une seringue reste le même si l'on pousse sur le piston

**4. Comme celui d'un solide, le volume d'un liquide est pratiquement invariable.**

*(2) Une observation attentive montre que ce n'est plus vrai très près des parois, en raison de la capillarité.*

#### SOLIDES EN POUDRE OU EN GRAINS

Le sucre en poudre, la farine, le sable, coulent et prennent la forme du récipient qui les contient.

Leur surface libre n'est pas plane. Ces corps ne sont pas des liquides. Ils sont formés de grains; chaque grain a une forme propre qu'il conserve. Ce sont des solides.

**5. Les corps en grains et les corps pulvérulents sont des solides.**

#### La matière dans l'état gazeux

Tous les gaz, prennent la forme du récipient qui le contient.

**6. Les gaz n'ont pas de forme propre.**

Changeons le volume de l'air. En agissant sur le piston d'une seringue, nous pouvons diminuer ou augmenter le volume du gaz qu'elle contient.

**7. Un gaz est compressible : on peut diminuer son volume;**

**8. Un gaz est expansible : il occupe tout le volume qu'on lui offre quand celui-ci augmente. Pour cette raison, il ne présente pas une surface libre.**

**9. Un gaz peut passer d'un récipient à un autre c'est un fluide**

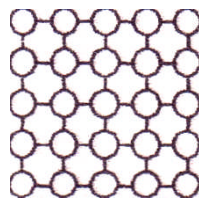
- **ACTIVITÉ DOCUMENTAIRE** "Les réactions dans les casseroles". De M Hervé THIS

" (...) Ayant considéré ce qui ne fera pas l'objet de ce livre, voyons-en le thème central : la science et la cuisine. Les cuisiniers sont rarement des hommes de science et, parfois, celle-ci effraie. Pourtant la science a ceci de merveilleux que ses objets et ses lois sont simples : sauf à quelques explorateurs de la constitution de la matière, elle demande seulement d'admettre que **notre univers est composé de molécules, elles-mêmes constituées d'atomes.** (La notion d'atome sera abordée en quatrième)

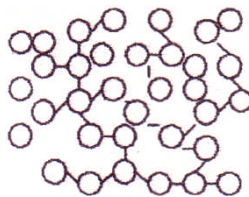
(...) Nous savons également que les atomes sont liés par des liaisons plus ou moins fortes selon le type d'atomes : entre les atomes d'une même molécule, ces forces sont généralement fortes, mais entre deux molécules voisines, elles sont faibles.

Souvent quand on chauffe modérément un corps, on ne rompt que les forces s'exerçant entre les molécules voisines.

L'eau sous forme de glace, par exemple, est un empilement régulier de molécules d'eau.

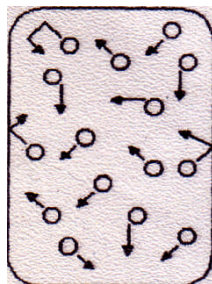


Quand on chauffe la glace (d'eau), l'énergie (chaleur) que l'on apporte suffit pour rompre les liaisons entre les molécules d'eau et engendre l'eau liquide, où les molécules, bien que formant une masse cohérente, se déplacent les unes par rapport aux autres.



Toutefois, dans le liquide ainsi formé, les molécules ne se transforment pas : les molécules d'eau (de l'eau liquide) sont identiques aux molécules d'eau de la glace (d'eau).

Puis quand on chauffe au-dessus de 100 °C, l'eau se vaporise : l'énergie (chaleur) apportée est suffisante pour vaincre les forces de cohésion entre les molécules d'eau.



(...) Ce type de transformation est de nature physique (...) : la molécule d'eau reste une molécule d'eau (...)"

*Extrait de l'ouvrage de M Hervé THIS Les secrets de la casserole "*

• **1 - Que nous apprend ce texte :**

- Sur la constitution de la matière :

.....

.....

.....

- Sur la différence entre l'assemblage des atomes dans une molécule et l'assemblage des molécules entre-elles

.....

.....

.....

**2 - Comment à partir de ce texte, peut-on expliquer les trois états de la matière ?**

Compléter le tableau suivant :

	<b>Etat solide</b>	<b>Etat liquide</b>	<b>Etat gazeux</b>
<b>Quelle est la plus petite particule qui constitue cet état ?</b>			
<b>Peut-on "le prendre dans la main" ?</b>			
<b>A-t-il une forme propre ? Pourquoi ?</b>			
<b>Est-il compact ? Pourquoi ?</b>			

***Toutes les substances, ou presque, peuvent être solides, liquides ou gazeuses. C'est une question de température. Si l'on élève progressivement la température d'un solide, il devient liquide puis gazeux.***

### **Qu'est-ce qu'un solide?**

- Un solide est une substance ou un matériau qui ne coule pas. Si un solide peut se courber, s'étirer ou se contracter, il ne peut pas épouser la forme de n'importe quel contenant. Si l'on chauffe du sucre, il devient du caramel liquide. Pour faire fondre de l'acier. Il faut élever la température aux alentours de 1500 °C: on peut alors le mouler à loisir. De même, les jouets en plastique sont moulés à chaud, lorsque le plastique est liquide. La fusion du sel est difficile à réaliser : la température doit être d'environ 800 °C. Chaque substance solide fond à une température différente.
- Les molécules qui forment les solides sont associées en mailles régulières ou en petits cristaux dont la répétition donne sa forme au solide. On trouve dans un solide des arrangements très ordonnés de molécules retenues entre elles par des forces électriques. La dureté d'un corps dépend de la puissance de ces forces : si elles sont importantes, le solide sera dur, sinon le solide sera souple ou fragile.
- Les molécules d'un solide vibrent sans arrêt. La quantité de vibrations dépend du degré de chaleur ; plus il est élevé plus les molécules vibrent. A une certaine température appelée point de fusion, les molécules se séparent les unes des autres, le solide fond et devient un liquide. Chaque substance chimique pure a son propre point de fusion : la glace devient de l'eau à partir de 0 °C.

### **Qu'est-ce qu'un liquide?**

- L'eau recouvre plus de 70 pour 100 de la surface de notre Terre et constitue la majeure partie des êtres vivants. Le lait, le mercure, le pétrole, l'huile, sont des liquides. Ils peuvent couler, changer de forme selon leur contenant, mais leur volume demeure identique.
- Dans un liquide les molécules bougent par petits groupes ; c'est pour cela qu'un liquide peut couler et prendre toutes les formes, et qu'un solide peut se déplacer au sein d'un liquide.
- Lorsqu'on chauffe un liquide, les groupes de molécules s'agitent de plus en plus, puis se séparent les uns des autres et quittent la surface du liquide: A ce moment précis se forme un gaz. Au point d'ébullition, le liquide se met à bouillir et il devient complètement gazeux.
- Lorsqu'on refroidit un liquide, les groupes de molécules s'agitent de moins en moins; ils s'alignent régulièrement, le liquide devient un solide : c'est le point de congélation.

### **Qu'est-ce qu'un gaz?**

- Alcool et l'éther sont des liquides volatils : ils s'évaporent facilement. Si on laisse une bouteille d'éther ouverte, l'odeur se répand tandis que la bouteille se vide. L'éther se transforme en gaz et ses vapeurs parviennent à notre nez. Le même phénomène se produit pour les parfums. Les parfums s'évaporent en dégageant une odeur agréable.
- Mais même s'il n'y a pas d'odeur, le gaz peut exister. C'est le cas du butane qui remplit les briquets ou les bouteilles. L'air est un gaz invisible et sans odeur ; les gaz sont souvent invisibles. Ils occupent tout l'espace qui leur est offert : ils n'ont pas de forme propre.

- Les molécules d'un gaz ne sont pas soudées comme dans les solides. Elles vont dans tous les sens, s'entrechoquent, repartent dans une autre direction et laissent entre elles beaucoup de vide. Mais les déplacements de molécules de gaz ont des limites - celles de l'espace à l'intérieur duquel elles s'agitent. Un même corps est beaucoup moins volumineux à l'état liquide qu'à l'état gazeux. Quand on fait bouillir un litre d'eau, la vapeur qui se dégage occupe plus de place que 1500 litres d'eau froide.
- Soumis à des températures très basses, les gaz deviennent liquides. Les molécules se resserrent, bougent moins, le volume diminue beaucoup. La buée est composée de petites gouttelettes d'eau liquide qui existe avant que l'eau n'atteigne son point d'ébullition à 100 degrés. Elle se forme au-dessus du liquide lorsque des molécules isolées s'en échappent.

***Une molécule de matière est pesante donc les gaz, comme les liquides et les solides, sont pesants.***



### As-tu bien compris le texte ?

1. Que signifie particules insécables ?
2. Parmi les cinq savants qui sont cités, quel est celui qui refusait le modèle particulaire ?
3. Quel est le savant qui a appelé molécules, les particules qui constituent la matière ?

### Sais-tu expliquer ?

1. Recherche la signification du mot atome. Quelle est son origine ?
2. La matière est formée de molécules. Qu'y a-t-il entre ces molécules ?
3. Quel est l'argument avancé par **ARISTOTE** pour rejeter l'existence des particules ?

### La mise en évidence des molécules

Jusqu'au début du XX<sup>ème</sup> siècle, certains scientifiques refusaient d'admettre l'existence des molécules, car leur observation directe est impossible (même avec un microscope).

La première mise en évidence, indirecte, fut réalisée en 1827 par le biologiste Robert BROWN. En observant au microscope des grains de pollen disposés à la surface de l'eau, il les vit se déplacer dans toutes les directions. Il en déduisit que ces grains étaient percutés par des particules : il s'agissait des molécules d'eau, invisibles et agitées en permanence.

1. Pourquoi, jusqu'au début du XX<sup>ème</sup> siècle, certains scientifiques n'admettaient-ils pas l'existence des molécules ?
2. Le mouvement observé du grain de pollen est appelé mouvement brownien. Quelle est l'origine du mot « brownien » ?
3. Justifie le mot « indirecte » utilisé dans la seconde phrase. Pourquoi les grains de pollen se déplacent-ils dans toutes les directions ?