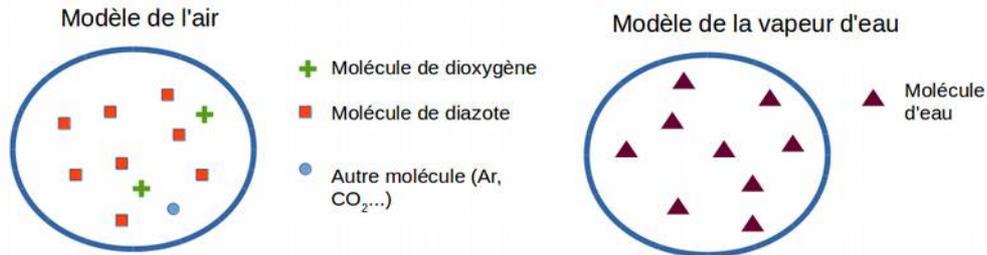


# Chapitre 3 : Le modèle particulaire

## I. Représentation des gaz

*Définition* : Un corps pur n'est composé que d'une seule sorte de molécule.

L'air est composé de différentes molécules : ce n'est pas un corps pur mais un mélange. En revanche, dans la vapeur d'eau, il n'y a que des molécules d'eau ( $H_2O$ ).



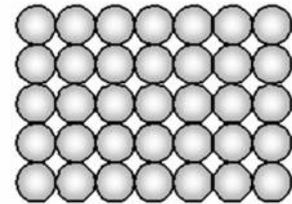
## II. Modèle microscopique des états physique

Que ce soit à l'état solide, liquide ou gazeux, l'eau est composé de molécules d'eau ( $H_2O$ ).

### 1) Les solides

- Les solides ont une forme qui leur est propre.
- Le volume d'un solide est constant : un solide est incompressible .
- Les molécules d'un solide sont très proches les unes des autres et immobiles. Les molécules sont liées entre elles.

Modélisation d'un solide

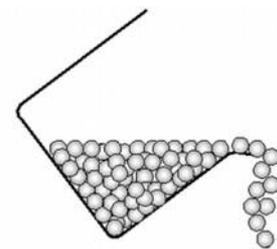


L'état solide est un état compact et ordonné.

### 2) Les liquides

- La surface d'un liquide au repos est plane et horizontale.
- Le volume d'un liquide est constant : un liquide est incompressible.
- Les molécules d'un liquide sont proches les unes des autres et agitées. Les molécules sont faiblement liées et peuvent glisser les unes sur les autres.

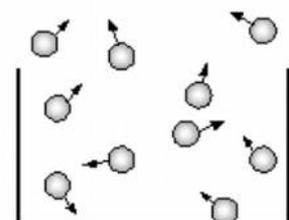
Modélisation d'un liquide



L'état liquide est compact et désordonné.

### 3) Les gaz

Un gaz n'a pas de forme propre, il occupe tout le volume qu'on lui offre (le gaz qui s'échappe d'une gazinière sent rapidement dans toute la cuisine) : c'est le phénomène de diffusion.

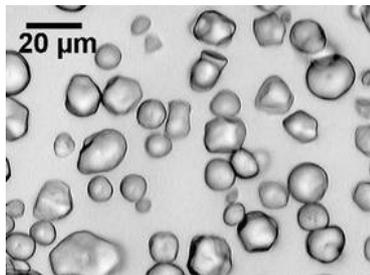


- Le volume d'un gaz est variable : un gaz est compressible et expansible.
- Un gaz est constitué de particules appelées molécules. Ces particules sont indéformables et invisibles à l'œil nu.
- Les molécules d'un gaz sont éloignées les unes des autres et agitées. Elles se déplacent dans tous les sens à grande vitesse. Les molécules ne sont pas liées.

L'état gazeux est très **désordonné** et **dispersé**.

#### 4) Entre liquide et solide : la physique compliquée

Vidéo : *Peut-on marcher sur l'eau ?*, On est pas que des cobayes,



« Les petits grains sur le schéma sont formés par des « molécules de Maïzena » qui se sont regroupées. L'eau circule entre ces petits grains. Lorsque l'on plonge doucement son doigt dans le mélange, il y a assez d'eau entre les grains pour qu'ils puissent rouler sans se gêner. Si par contre on fait cela brutalement, on chasse d'un coup toute l'eau qui se trouvait entre les grains. Compte tenu de leur forme, ceux-ci ont alors du mal à glisser les uns contre les autres. Ils se coincent entre eux, ce qui donne cette solidité au mélange. En effet, un choc expulse l'eau entre les grains, qui se rapprochent les uns des autres et finissent par presque se toucher. Ce faisant, l'écoulement se bloque et la suspension se comporte alors plutôt comme un solide. »

Tiré de [5]

#### 5) Rappels

##### FAIRE GRAPHIQUE AVEC LES CHANGEMENTS D'ÉTATS PHYSIQUES

La vaporisation d'un liquide peut se faire soit :

- Par évaporation ( par exemple une flaque d'eau s'évapore rapidement au soleil)
- Par ébullition ( si on chauffe de l'eau, des bulles de vapeur d'eau se forment et l'eau bout).

#### III Mélange de gaz ou de liquides

##### 1) Évolution de la masse d'un mélange

Expérience : On prend deux béchers remplis de deux différents liquides que l'on pèse. On renverse l'un des liquide dans l'autre bécher et on re-pèse les deux béchers : y-a-t-il conservation de la masse ?

##### FAIRE LE SCHÉMA

Conclusion : Quand on mélange deux liquides ou deux gaz, la masse se conserve. Si on réfléchit au niveau microscopique, le nombre de molécules ne change pas donc la masse ne change pas.

2) *Évolution de la masse lors d'une transformation physique*

Expérience : prenons de la glace que nous pesons. Attendons qu'elle se transforme en eau liquide et repesons la. La masse a-t-elle changé ?

FAIRE LE SCHÉMA

Interprétation : toutes les molécules qui étaient avant la transformation à l'état solide sont maintenant à l'état liquide. Mais leur nombre et leur masse n'a pas changé. La masse totale est donc la même.

Conclusion : Quand il y a une transformation physique, la masse se conserve. La masse des molécules à l'état solide est la même que celle des molécules à l'état liquide.

3) *Et le volume dans tout ça ?*

Expérience : Prenons 50mL d'eau et 50mL d'éthanol : mélangeons-les.

Observation : le volume total n'est pas de 100mL mais de 96mL...

Interprétation :

« Le volume du mélange ne vaut plus que 96mL ! (plus exactement 96,26mL). Il y a eu contraction de volume ! Notons que la masse finale reste bien égale à la somme des deux masses séparées !

Imaginez un sac de billes et un sac de même volume rempli de sable. Mélangez les deux. Pouvez-vous remplir les deux sacs ?

Non bien sûr, les grains de sable vont occuper l'interstice entre les billes et le volume sera donc inférieur au volume plein des deux sacs. Il en est de même pour les molécules d'éthanol ("les billes") et les molécules d'eau ("les grains de sable") ! »

*Distribué*



Tiré de [6].

**Bibliographie**

[1] Carré-Montréjaud *et al*, *Physique Chimie 4<sup>ème</sup>*, Nathan, 2007

[2] Landau S., *Description moléculaire de la matière*, [pccollege.fr](http://pccollege.fr), consulté le 21/09/2019.

[3] Lecaron A., Chatelain V. et Lowe D., *Peut-on marcher sur l'eau ?*, On est pas que des cobayes, avril 2014.

[4] Bailly S., *Marcher sur l'eau, un tour de force décrypté au niveau microscopique*, Pour la Science, juillet 2016.

[5] Aurélien et Victoria, *Qu'est-ce que la maïzena ?*, Journée de la science, lycée Dupont-Maurepas de Versailles, 2019.

[6] *Le mélange éthanol-eau*, [www.chim.lu](http://www.chim.lu)

**Attendus de l'élève à la fin du chapitre**

L'élève devra :

- définir et utiliser les notions de corps pur, mélange et donner des exemples,
- définir l'état solide et ses caractéristiques (incompressible, molécules proches, immobiles et liées, état compact et ordonné),
- définir l'état liquide et ses caractéristiques (incompressible, état compact et désordonné, molécules proches et faiblement liées),
- définir l'état gazeux (compressible, occupant tout le volume offert, molécules éloignées et agitées, molécules ayant de grandes vitesses et non liées : état désordonné et dispersé),
- faire des schémas représentant les molécules dans chacun des états,
- les noms des 6 changements d'états,
- que lors d'un mélange, la masse se conserve,
- que lors d'un changement d'état, la masse se conserve,
- que lors d'un mélange, le volume ne se conserve pas forcément.