

Les états de la matière

Cours de sciences physiques - niveau 6e

*Un glaçon, l'eau d'un verre, la buée sur un miroir : trois aspects très différents pour une même substance ! Pour les décrire, les scientifiques parlent des **états de la matière**. Tout ce qui nous entoure (l'air, l'eau, le bois, le métal) est de la matière, et elle se présente le plus souvent sous trois états : solide, liquide ou gazeux.*

Ce cours est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

La matière autour de nous

La **matière** est tout ce qui a une masse et occupe un volume. Une pierre, du lait, l'air d'un ballon : tout cela est de la matière. On ne peut pas voir l'air, mais on peut montrer qu'il existe : un ballon gonflé est plus lourd qu'un ballon vide et il occupe de la place.

DÉFINITION

Un **état de la matière** est la façon dont la matière se présente à notre échelle. Les trois états usuels sont l'**état solide**, l'**état liquide** et l'**état gazeux** (on dit aussi l'état gaz).

L'état solide

Un solide **garde sa forme** quand on le change de place ou de récipient : un caillou, une règle, un glaçon, une pièce de monnaie. Il a un **volume propre** qui ne change pas. On peut le tenir dans la main, sans récipient.

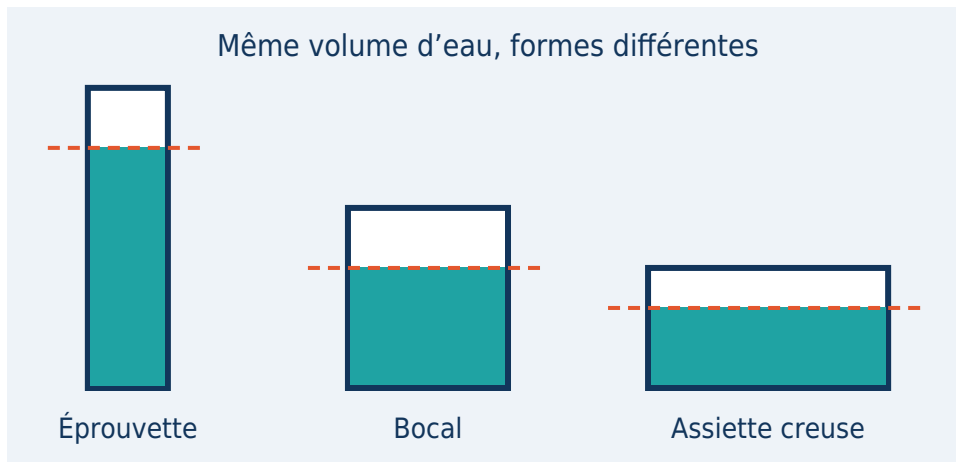
- Un solide a une forme propre et un volume propre.
- Un solide ne s'écoule pas.
- Certains solides se déforment sous la main (pâte à modeler, éponge) mais ils ne coulent pas d'eux-mêmes.

ERREUR FRÉQUENTE

Le sable, le sucre en poudre et la farine *semblent* couler, mais ce sont des solides : chaque grain a sa forme et son volume propres. On parle de solides divisés ou de poudres. Un tas de sable, lui, garde sa forme de tas.

L'état liquide

Un liquide **prend la forme du récipient** qui le contient et **s'écoule**. Son volume, lui, ne change pas : 100 mL d'eau restent 100 mL, que l'on utilise un verre, une bouteille ou une assiette. Au repos, la surface libre d'un liquide est **plane et horizontale**.



Un liquide épouse la forme de son récipient, et sa surface libre reste horizontale (pointillés).

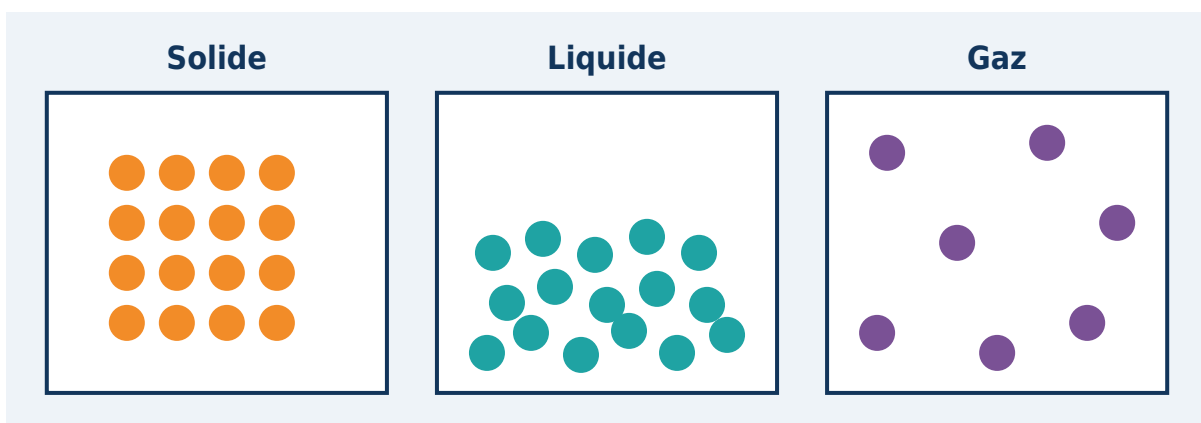
L'état gazeux

Un gaz n'a **ni forme propre ni volume propre** : il occupe tout l'espace disponible. L'air d'une pièce, la vapeur d'eau d'une casserole ou le gaz d'un briquet sont des gaz. Les gaz sont souvent invisibles et ont une masse, très petite par rapport à celle d'un solide ou d'un liquide.

Un gaz est **compressible** : si l'on appuie sur le piston d'une seringue fermée contenant de l'air, son volume diminue. Il est aussi **expansible** : il se répartit dans tout le volume qu'on lui offre. Un liquide, lui, est pratiquement incompressible.

Le modèle des particules

Pour expliquer ces comportements, on imagine que la matière est faite de **particules** minuscules, invisibles à l'œil nu. Leur disposition change selon l'état.



Solide : particules serrées et rangées. Liquide : serrées mais désordonnées. Gaz : éloignées et en désordre.

État	Forme	Volume	Exemples
------	-------	--------	----------

Solide	propre	propre	fer, bois, glace
Liquide	celle du récipient	propre	eau, huile, lait
Gaz	celle du récipient	celui du récipient	air, vapeur d'eau

Mesurer un volume

Le volume d'un liquide se mesure avec une éprouvette graduée ou un verre doseur ; on lit le niveau en plaçant l'œil à la hauteur de la surface. L'unité du Système international est le mètre cube (m^3), mais on utilise surtout le litre (L) et le millilitre (mL).

À RETENIR

$$1 \text{ L} = 1\,000 \text{ mL} ; 1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3 ; 1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$$

EXEMPLE

Une bouteille contient 1,5 L d'eau. Combien de verres de 250 mL peut-on remplir ? On convertit : $1,5 \text{ L} = 1\,500 \text{ mL}$. Puis $1\,500 \div 250 = \mathbf{6 \text{ verres}}$.

EXEMPLE

On plonge un caillou dans une éprouvette contenant 80 mL d'eau : le niveau monte à 95 mL. Le volume du caillou est $95 - 80 = \mathbf{15 \text{ mL}}$, soit 15 cm^3 . Cette méthode fonctionne car un solide a un volume propre.

Les trois états de la matière pour un même corps

Beaucoup de substances peuvent exister sous les trois états selon la température. L'eau en est l'exemple le plus connu : glace (solide), eau liquide, vapeur d'eau (gaz). Attention à ne pas confondre la vapeur d'eau, invisible, avec le « nuage blanc » au-dessus d'une casserole, formé de minuscules gouttelettes d'eau liquide.

POUR RETENIR

Solide : « je garde ma forme ». Liquide : « je prends la forme du récipient mais je garde mon volume ». Gaz : « je prends toute la place ».

L'essentiel à retenir

- La matière a une masse et occupe un volume ; elle existe sous trois états : solide, liquide, gaz.
- Un solide a une forme propre et un volume propre.

- Un liquide a un volume propre, prend la forme du récipient, et sa surface libre est horizontale.
- Un gaz n'a ni forme ni volume propres ; il est compressible et expansible.
- Dans le modèle des particules : serrées et rangées (solide), serrées et désordonnées (liquide), éloignées (gaz).
- $1 \text{ L} = 1\,000 \text{ mL}$ et $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$.