Chapitre 5 : La matière à l'échelle microscopique

📚 Voir le chapitre sur le livre, si la page ne s'ouvre pas automatiquement, allez à la page 98.

📥 Télécharger le pdf du cours

📝 Voir et télécharger la fiche de révision (PDF)

I. Le modèle particulaire de la matière

1. Activité : Que se passe-t-il dans l'eau liquide ? (Les particules)

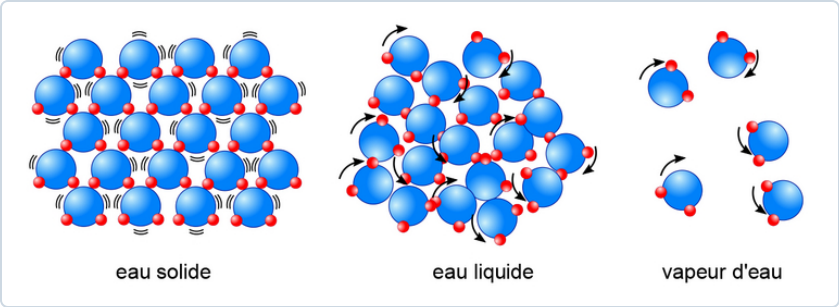
- À l'œil nu, l'eau liquide semble continue et uniforme. Pourtant, à l'échelle de l'infiniment petit, toute la matière est discontinue : elle est constituée de minuscules briques invisibles appelées **molécules**, séparées par du vide.
- **Le modèle particulaire :** Pour simplifier l'étude de la matière, les scientifiques représentent ces molécules par des petites sphères ou des formes géométriques indéformables.
- **Pureté et mélanges :**

- Au sein d'un **corps pur** (comme de l'eau distillée), toutes les molécules sont rigoureusement **identiques** entre elles.
- Au sein d'un **mélange** (comme de l'eau salée ou de l'air), il existe **plusieurs catégories** de molécules différentes.

II. Description des états physiques au niveau microscopique

1. Activité : Les particules et les états de la matière

La disposition et le comportement des molécules permettent d'expliquer les propriétés physiques des trois états de la matière observés à notre échelle :



- **L'état solide :** Les molécules sont très proches les unes des autres, fortement liées et ordonnées. Elles forment un bloc compact et vibrent sur place sans pouvoir se déplacer. Cette configuration explique pourquoi les solides **ont une forme propre** et un volume fixe.
- **L'état liquide :** Les molécules sont proches les unes des autres et en contact, mais elles sont peu liées et désordonnées. Elles peuvent glisser et se déplacer les unes

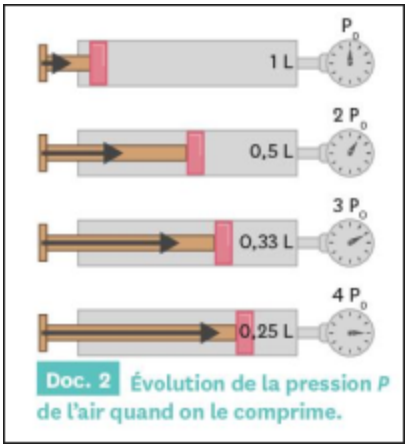
par rapport aux autres. Cette liberté de mouvement explique pourquoi les liquides n'ont **pas de forme propre** et épousent la forme du récipient.

- **L'état gazeux :** Les molécules sont très éloignées les unes des autres, totalement indépendantes (non liées) et très désordonnées. Elles s'agitent et se déplacent à grande vitesse dans toutes les directions. Cette dispersion explique pourquoi les gaz n'ont **pas de forme propre**, s'échappent et occupent tout l'espace disponible.

III. Interprétation microscopique des phénomènes physiques

1. Activité : La compressibilité d'un gaz

- L'utilisation d'une seringue de laboratoire bouchée et remplie d'air démontre que l'on peut facilement enfoncer le piston pour réduire le volume du gaz. À l'inverse, si la seringue est remplie d'eau liquide, le piston reste totalement bloqué.



Doc. 2 Évolution de la pression P de l'air quand on le comprime.

Le comportement microscopique des molécules explique ces différences :

État de la matière	Compressibilité	Comportement microscopique
Gazeux 💨	**Très fortement compressible**	Les molécules sont **très éloignées** les unes des autres et séparées par une grande quantité de vide. Exercer une pression sur le piston permet de les rapprocher facilement, ce qui réduit le volume global du gaz.
Liquide 💧	**Quasiment incompressible**	Les molécules sont déjà **très proches** et en contact direct. L'absence d'espace vide entre elles empêche de réduire leur volume de manière perceptible à échelle humaine.
Solide 🪨	**Incompressible**	Les molécules sont **fortement liées, ordonnées et compactes**. Le volume propre est fixe et sa compressibilité est

État de la matière	Compressibilité	Comportement microscopique
		considérée comme nulle en pratique.

2. La dissolution

- Lors d'une dissolution, les molécules du solvant liquide viennent entourer les molécules du soluté solide et les détachent les unes des autres.
- Les molécules du soluté se dispersent alors complètement en occupant les espaces vides situés entre les molécules du solvant.
- Comme aucune molécule n'est détruite ni modifiée au cours du processus, la masse totale reste inchangée : **la masse se conserve lors d'une dissolution**.

3. Le mouvement brownien

- Le **mouvement brownien** désigne le déplacement imprévisible, désordonné et permanent de petites particules microscopiques visibles (comme des grains de poussière ou de pollen) lorsqu'elles sont suspendues dans un liquide ou un gaz.
- **Explication microscopique :** Les molécules du fluide, invisibles mais en perpétuel mouvement, percutent continuellement et de manière asymétrique la grosse particule de poussière en suspension. Ces chocs désordonnés la propulsent en zigzag.

- Ce phénomène constitue la **preuve directe de l'existence et de l'agitation permanente des molécules** (agitation thermique).

IV. Définitions

- **Molécule** : Plus petite partie constitutive de la matière, invisible à l'œil nu et au microscope optique classique, conservant les propriétés de la substance.
- **Corps pur** : Substance constituée d'une seule et unique catégorie de molécules.
- **Modèle particulaire** : Représentation simplifiée de la matière sous forme de petites billes géométriques (les particules) pour modéliser et expliquer ses propriétés physiques.
- **Vide** : Espace ne contenant aucune matière, aucune molécule ni aucun gaz. C'est ce qui sépare les particules entre elles.
- **Dissolution** : Phénomène physique au cours duquel les molécules d'un soluté se détachent et se dispersent de manière homogène entre les molécules d'un solvant.
- **Compressibilité** : Propriété physique désignant la capacité d'une substance à diminuer de volume sous l'effet d'une force externe, en rapprochant ses molécules.
- **Mouvement brownien** : Mouvement aléatoire et en zigzag subi par une particule en suspension dans un fluide, provoqué par les chocs incessants des molécules du fluide en mouvement.

V. Annexes

📝 Exercices d'entrainement : Je m'exerce

📝 Exercices d'approfondissement : J'approfondis

📝 Exercices bilan de chapitre : Je fais mon bilan et je corrige