

Les états physiques de la matière

La matière existe sous trois états physiques. Un solide a une forme propre et un volume propre. Un liquide n'a pas de forme propre mais garde son volume, et sa surface libre au repos est plane et horizontale. Un gaz n'a ni forme propre ni volume propre : il occupe tout l'espace qu'on lui offre, et il est le seul des trois à être compressible.

Physique-Chimie 1AC - Programme marocain - Mis à jour le 21/09/2026

Objectifs du chapitre

- Distinguer un corps solide, un corps liquide et un corps gazeux
- Citer les propriétés de chaque état : forme propre, volume propre, surface libre
- Reconnaître un solide divisé et expliquer pourquoi il reste un solide
- Mettre en évidence l'existence de l'air et montrer qu'un gaz occupe tout le volume offert
- Distinguer un corps compressible d'un corps incompressible
- Distinguer un objet de la matière qui le constitue

Avant de commencer

Les trois états de l'eau vus au chapitre précédent ; Savoir lire le niveau d'un liquide dans un récipient ; Savoir décrire une expérience simple avec ses observations.

1. Qu'appelle-t-on la matière ?

Matière

La **matière** est tout ce qui possède une **masse** et occupe un **volume**. L'eau, le fer, le bois, le sable et l'air sont de la matière. La lumière, le son et la chaleur n'en sont pas : ils ne se pèsent pas.

Corps

Un **corps** est une portion de matière délimitée. On distingue le corps de la **substance** qui le constitue : un verre et une vitre sont deux corps différents faits de la même substance, le verre.

Remarque

Cette distinction revient toute l'année. Une question comme « de quoi est fait cet objet ? » porte sur la substance ; une question comme « quelle est sa forme ? » porte sur le corps. Un clou en fer et une casserole en fer sont deux corps, une seule substance.

Dans la nature, tout corps se trouve dans l'un des trois **états physiques** : l'état **solide**, l'état **liquide** ou l'état **gazeux**. Le même corps peut passer d'un état à l'autre : l'eau en est l'exemple le plus courant.

2. L'état solide : une forme propre et un volume propre

Corps solide

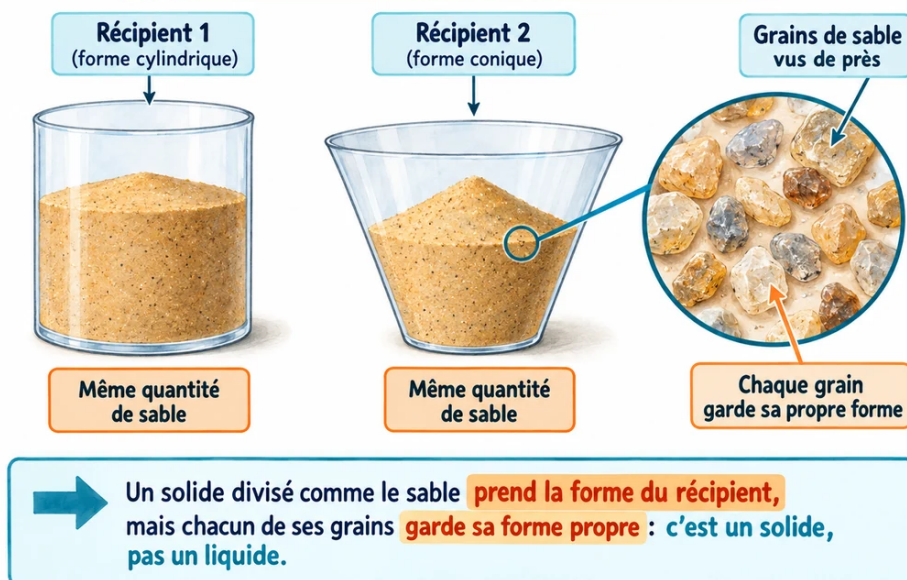
Un corps **solide** possède une **forme propre** et un **volume propre** : il garde la même forme et le même volume quel que soit le récipient dans lequel on le place.

- Un solide **compact** est fait d'un seul morceau : une bille, une clé, un glaçon, une règle.
- Un solide **divisé** est fait d'un très grand nombre de petits morceaux : le sable, le sel fin, la farine, le sucre en poudre, le riz.

Attention

Un solide divisé versé dans un récipient épouse la forme de ce récipient, exactement comme un liquide : c'est l'erreur classique du chapitre. Mais **chaque grain**, pris séparément, garde sa forme et son volume. Le critère est le grain, jamais le tas.

Un solide divisé reste un solide



Un solide divisé comme le sable prend la forme du récipient, mais chacun de ses grains garde sa forme propre : c'est un solide, pas un liquide.

3. L'état liquide : un volume propre, pas de forme propre

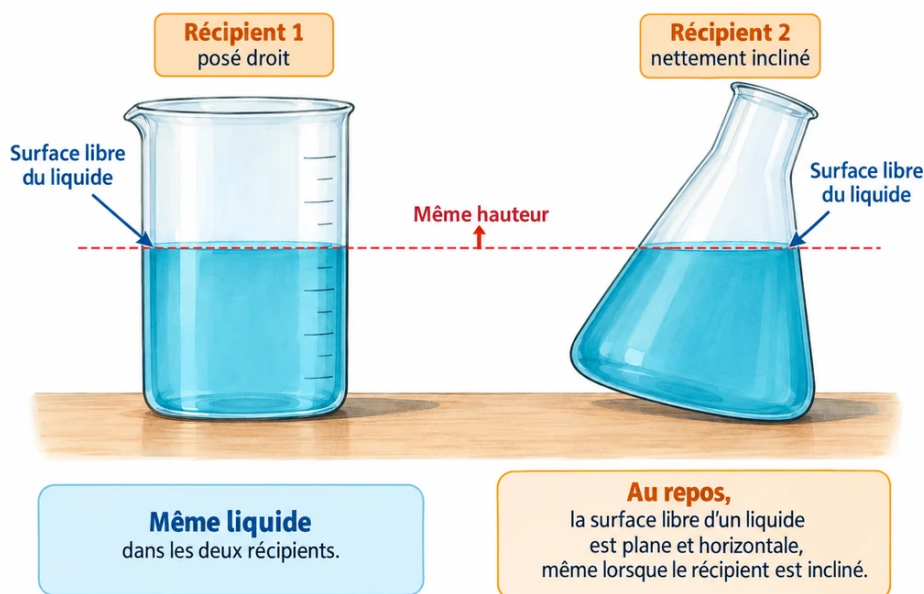
Corps liquide

Un corps **liquide** n'a **pas de forme propre** : il prend la forme du récipient qui le contient. Il possède en revanche un **volume propre** : ce volume ne change pas quand on le transvase.

La surface libre d'un liquide au repos

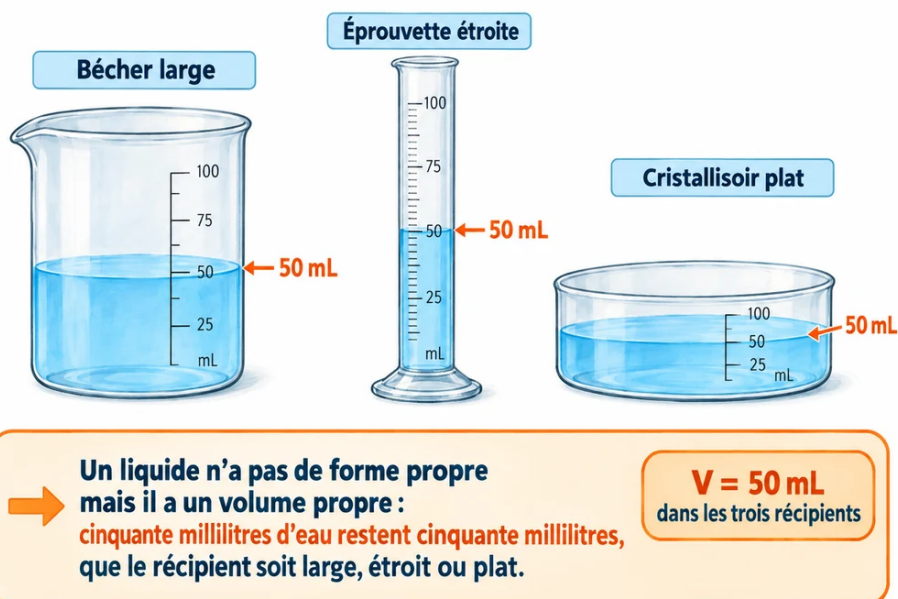
La **surface libre** d'un liquide au repos est toujours **plane et horizontale**, quelle que soit la forme du récipient et quelle que soit son inclinaison. C'est cette propriété qui permet de vérifier qu'une étagère est bien horizontale avec un niveau à bulle.

La surface libre d'un liquide reste horizontale



Au repos, la surface libre d'un liquide est plane et horizontale, même lorsque le récipient est incliné, hors effets du ménisque.

Le même volume de liquide dans trois récipients



Un liquide n'a pas de forme propre mais il a un volume propre : cinquante millilitres d'eau restent cinquante millilitres, que le récipient soit large, étroit ou plat.

Méthode : Vérifier qu'un liquide a bien un volume propre

1. Verser 50 mL d'eau dans une éprouvette graduée et lire le volume.
2. Transvaser toute cette eau dans un bécher de forme différente.
3. Reverser l'eau du bécher dans l'éprouvette et lire à nouveau le volume.
4. Constater que la lecture est toujours 50 mL : la forme a changé, le volume non.

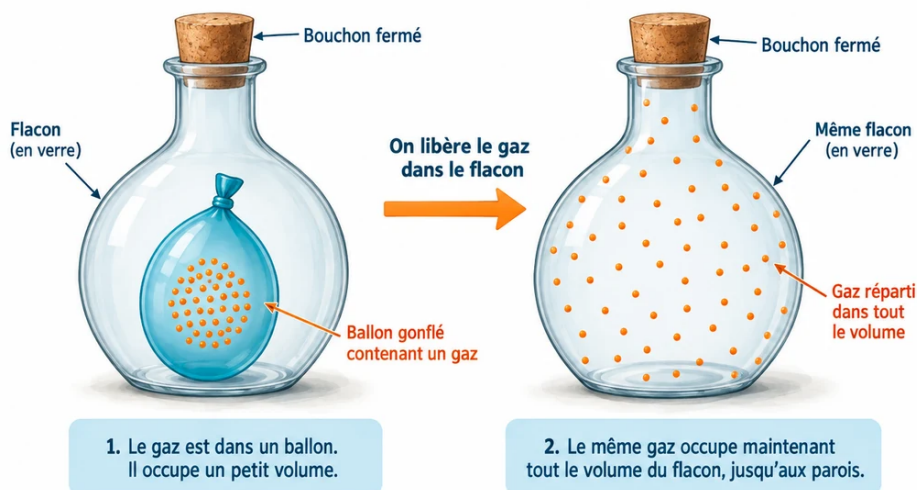
4. L'état gazeux : ni forme propre, ni volume propre

L'air est le gaz le plus familier, et le plus facile à oublier : on ne le voit pas, donc on croit qu'il n'y a « rien ». On met son existence en évidence en enfonçant dans l'eau un verre retourné : l'eau ne monte pas dans le verre, parce que l'air qu'il contient occupe déjà la place.

Corps gazeux

Un corps **gazeux** n'a ni forme propre ni volume propre : il **occupe tout le volume** du récipient fermé qui le contient. Cette propriété s'appelle l'**expansibilité**.

Un gaz occupe tout le volume offert



Un gaz n'a pas de volume propre : libéré dans un récipient fermé plus grand, il s'étend jusqu'à en occuper la totalité. C'est l'expansibilité.

Un gaz n'a pas de volume propre : libéré dans un récipient fermé plus grand, il s'étend jusqu'à en occuper la totalité, c'est l'expansibilité.

5. Compressible ou incompressible ?

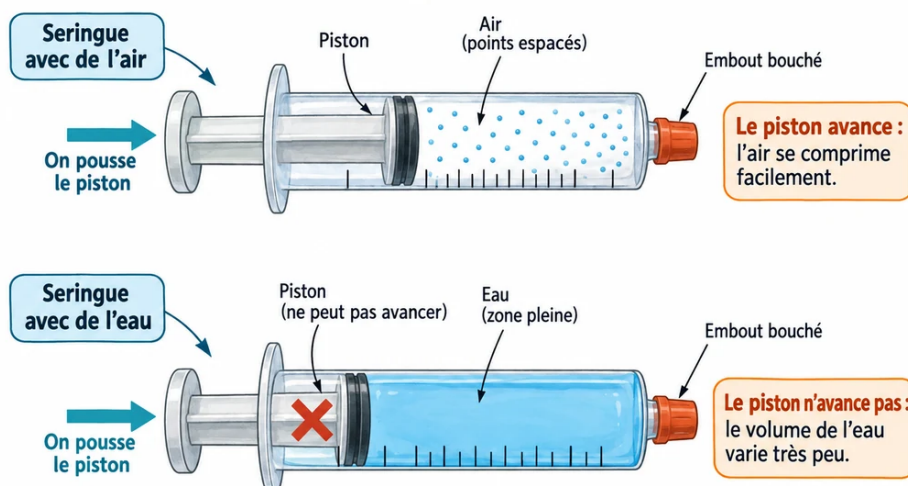
Compressibilité

Un corps est **compressible** lorsqu'on peut diminuer son volume en le comprimant. Les **gaz sont compressibles**; les **liquides et les solides sont incompressibles**.

Méthode : Comparer la compressibilité de l'air et de l'eau

1. Remplir une seringue d'air, boucher son embout avec le doigt, puis appuyer sur le piston.
2. Observer : le piston avance nettement, donc l'air se comprime. Relâcher : le piston revient, l'air est aussi élastique.
3. Recommencer avec la même seringue remplie d'eau, embout bouché.
4. Observer : le piston ne bouge pratiquement pas, l'eau est incompressible.

L'air se comprime, l'eau non



Dans une seringue bouchée, l'air se comprime facilement tandis que le volume de l'eau varie très peu : on considère les liquides comme incompressibles au niveau 1AC.

Remarque

C'est pour cela que le frein d'une voiture fonctionne avec un **liquide** et non avec de l'air : un liquide transmet intégralement la poussée, alors qu'un gaz commencerait par se comprimer. À l'inverse, on gonfle un pneu avec de l'**air**, justement parce qu'il se comprime et amortit.

6. Le tableau des trois états

Trois questions suffisent à classer n'importe quel corps : garde-t-il sa forme ? garde-t-il son volume ? peut-on le comprimer ?

Les propriétés des trois états physiques

	Forme propre ? Garde la même forme	Volume propre ? Garde le même volume	Compressible ? Peut être comprimé
Solide 	Oui  Il garde sa forme.	Oui  Il garde son volume.	Non  On ne peut pas le comprimer.
Liquide 	Non  Il prend la forme du récipient.	Oui  Il garde son volume.	Non  On ne peut pas le comprimer.
Gaz 	Non  Il prend la forme du récipient.	Non  Il occupe tout le volume du récipient.	Oui  Il peut être comprimé.

Le solide a une forme propre et un volume propre, le liquide a un volume propre mais pas de forme propre, et le gaz n'a ni l'une ni l'autre et il est le seul à être compressible.

État	Forme	Volume	Compressibilité	Exemple
Solide	propre	propre	incompressible	glacon, clé, sable
Liquide	celle du récipient	propre	incompressible	eau, huile, lait
Gazeux	celle du récipient	celui du récipient	compressible	air, dioxygène, butane

Le sable figure dans la ligne des solides : c'est un solide divisé, et chacun de ses grains a bien une forme propre.

Classer trois corps

Classer le mercure d'un thermomètre, le sucre en poudre et le gaz d'un briquet.

1. Le **mercure** prend la forme du tube mais garde son volume : c'est un **liquide**, malgré son aspect métallique.
2. Le **sucre en poudre** épouse la forme du récipient, mais chaque cristal garde sa forme : c'est un **solide divisé**.
3. Le **gaz d'un briquet** occupe tout le réservoir et se comprime : c'est un **gaz**.

Je retiens

- La **matière** est tout ce qui a une masse et occupe un volume; un **corps** est une portion de matière, la **substance** est ce dont il est fait.
- Un **solide** a une **forme propre** et un **volume propre**, et il est **incompressible**.
- Un **solide divisé** (sable, sel, farine) prend la forme du récipient, mais **chacun de ses grains** garde sa forme : c'est un solide.
- Un **liquide** n'a **pas de forme propre**, il prend celle du récipient, mais il a un **volume propre** et il est **incompressible**.
- La **surface libre** d'un liquide au repos est toujours **plane et horizontale**, même si le récipient est incliné.
- Un **gaz** n'a **ni forme propre ni volume propre** : il occupe tout le volume du récipient fermé, c'est l'**expansibilité**.

- Seuls les **gaz sont compressibles** : le piston d'une seringue bouchée avance dans l'air et bloque dans l'eau.
- Trois questions classent n'importe quel corps : garde-t-il sa forme, garde-t-il son volume, peut-on le compresser?



Exercices - À chercher avant la correction

Résous les exercices sur ton cahier. Justifie les calculs, indique les unités et soigne les schémas.

Exercice 1. Reconnaître un état physique

Facile

Donner l'état physique de chacun des corps suivants.

1. Le lait
2. Une bille en verre
3. L'air
4. Le mercure
5. Un glaçon

Exercice 2. Forme propre ou non

Facile

Indiquer si chaque corps possède une forme propre.

1. Une clé
2. L'huile
3. Le dioxygène
4. Une gomme

Exercice 3. Vrai ou faux

Facile

Indiquer si chaque affirmation est vraie ou fausse.

1. Un liquide a un volume propre.
2. Un gaz a une forme propre.
3. Les solides sont incompressibles.
4. La surface libre d'un liquide au repos est horizontale.

Exercice 4. Le sable

Facile

1. Le sable versé dans un bécher en épouse la forme. Est-ce un liquide ?
2. Comment appelle-t-on ce type de solide ?
3. Citer deux autres exemples.

Exercice 5. Compressible ou incompressible

Facile

Indiquer si chaque corps est compressible.

1. L'air d'un ballon

2. L'eau d'une bouteille
3. Une bille d'acier
4. Le gaz d'un briquet

Exercice 6. Corps ou substance

Facile

Pour chaque proposition, dire si le mot souligné désigne un corps ou une substance.

1. Une **cuillère** en argent
2. Une cuillère en **argent**
3. Un **clou** en fer
4. Un clou en **fer**

Exercice 7. Le verre retourné

Facile

On enfonce verticalement dans une bassine d'eau un verre vide retourné, ouverture vers le bas.

1. L'eau monte-t-elle dans le verre ?
2. Que contient donc le verre ?
3. Que se passe-t-il si on incline le verre sous l'eau ?

Exercice 8. Compléter un texte

Facile

Recopier et compléter : « Un solide a une ... propre et un ... propre. Un liquide n'a pas de ... propre mais il a un ... propre. Un gaz n'a ... »

Exercice 9. La surface libre

Facile

1. Comment est la surface libre d'un liquide au repos ?
2. Cette propriété change-t-elle si le récipient est incliné ?
3. Citer un instrument qui utilise cette propriété.

Exercice 10. Matière ou non

Facile

Indiquer si chaque élément est de la matière.

1. L'air
2. La lumière du Soleil
3. Le sable
4. Le son d'une cloche

Exercice 11. Le transvasement

Intermédiaire

On verse 75 mL d'eau dans une éprouvette, puis on transvase cette eau dans un bécher large, puis dans un cristalliseur plat, puis à nouveau dans l'éprouvette.

1. Qu'est-ce qui change à chaque transvasement ?
2. Qu'est-ce qui ne change pas ?
3. Quelle lecture obtient-on à la fin dans l'éprouvette ?

Exercice 12. Deux seringues

Intermédiaire

On bouche l'embout de deux seringues identiques, l'une remplie d'air, l'autre remplie d'eau, puis on appuie sur les deux pistons avec la même force.

1. Décrire ce que l'on observe dans chaque cas.
2. Quelle propriété met-on ainsi en évidence ?
3. Que se passe-t-il lorsqu'on relâche le piston de la seringue à air ?

Exercice 13. Classer huit corps

Intermédiaire

Classer les corps suivants en trois colonnes : solide, liquide, gazeux.

- le sel de cuisine
- le vinaigre
- le butane d'une bouteille de gaz
- la farine
- le mercure
- la vapeur d'eau
- un glaçon
- l'huile d'olive

Exercice 14. Un ballon dans un flacon

Intermédiaire

Un ballon gonflé et fermé est placé dans un grand flacon vide, lui-même fermé. On ouvre le ballon sans ouvrir le flacon.

1. Où se trouve le gaz après l'ouverture du ballon ?
2. Le nombre de particules de gaz a-t-il changé ?
3. Quelle propriété des gaz cette expérience illustre-t-elle ?

Exercice 15. Le récipient incliné

Intermédiaire

Un bocal à moitié rempli d'eau est posé sur une table, puis incliné d'un quart de tour vers la droite.

1. Dessiner en une phrase la position de la surface libre dans les deux cas.
2. Le volume d'eau a-t-il changé ?
3. Que se passerait-il si le bocal contenait du sable au lieu de l'eau ?

Exercice 16. Frein et pneu

Intermédiaire

Le circuit de freinage d'une voiture est rempli d'un liquide, alors que ses pneus sont remplis d'air.

1. Pourquoi utilise-t-on un liquide dans le circuit de freinage ?
2. Pourquoi utilise-t-on de l'air dans les pneus ?
3. Que se passerait-il si une bulle d'air entraînait dans le circuit de freinage ?

Exercice 17. Le même corps, trois états

Intermédiaire

On considère l'eau à -10 °C , à 20 °C et à 120 °C , toujours sous la pression habituelle.

1. Donner l'état de l'eau dans chaque cas.
2. S'agit-il du même corps dans les trois cas ?
3. Quelle propriété change entre le deuxième et le troisième cas ?

Exercice 18. Un tas et un grain

Intermédiaire

Un élève affirme : « Le sel est un liquide, parce qu'il coule et qu'il prend la forme de la salière. »

1. Quelle est l'erreur de raisonnement ?
2. Quelle observation faut-il faire pour trancher ?
3. Le sel possède-t-il une surface libre plane et horizontale ?

Exercice 19. Expérience du ballon de baudruche

Intermédiaire

On pèse un ballon de baudruche dégonflé : sa masse est de 2,5 g. On le gonfle d'air puis on le pèse à nouveau : sa masse est de 2,8 g.

1. Quelle est la masse de l'air introduit ?
2. Que prouve cette expérience ?
3. Pourquoi ne pouvait-on pas conclure en regardant simplement le ballon ?

Exercice 20. Trois questions, un classement

Intermédiaire

Un corps inconnu a été testé. Voici les résultats.

- Il ne garde pas sa forme.
- Son volume ne change pas quand on le transvase.
- Le piston d'une seringue bouchée qui le contient ne bouge pas.

1. Dans quel état est ce corps ?
2. Justifier chaque réponse par le test correspondant.

Exercice 21. L'air dans un mouchoir

Intermédiaire

On coince un mouchoir en papier au fond d'un verre, puis on enfonce le verre retourné verticalement dans l'eau. On ressort le verre et on récupère le mouchoir.

1. Le mouchoir est-il mouillé ?
2. Expliquer le résultat.
3. On recommence en inclinant le verre pendant la descente. Que se passe-t-il ?

Exercice 22. Comparer deux gaz

Intermédiaire

On dispose de deux flacons fermés de 1 L. L'un contient de l'air, l'autre du dioxyde de carbone.

1. Quel volume occupe le gaz dans chacun des flacons ?
2. Les deux flacons ont-ils la même masse ?
3. Comment reconnaître à l'œil nu lequel contient quoi ?

Exercice 23. Concevoir une expérience

Approfondissement

On veut prouver à un camarade qu'un liquide possède un volume propre alors qu'un gaz n'en possède pas.

1. Proposer une expérience pour le liquide.
2. Proposer une expérience pour le gaz.
3. Quelle précaution commune faut-il prendre dans les deux cas ?

Exercice 24. Le plongeur et la bulle

Approfondissement

Un plongeur relâche une petite bulle d'air au fond de la mer. En remontant vers la surface, cette bulle grossit de plus en plus.

1. La quantité d'air contenue dans la bulle a-t-elle changé ?
2. Quelle propriété des gaz explique ce grossissement ?

3. Une goutte d'huile relâchée au même endroit grossirait-elle aussi ?

Exercice 25. Un solide qui coule

Approfondissement

On verse successivement dans un même bocal du sucre en poudre, puis de l'eau, puis on ferme le bocal.

1. Combien d'états physiques sont présents dans le bocal fermé ? Les nommer.
2. Le sucre garde-t-il sa forme propre après avoir été versé ?
3. Après agitation, le sucre disparaît à la vue. A-t-il changé d'état ?

Exercice 26. Lire un protocole et conclure

Approfondissement

Un élève écrit le compte rendu suivant.

- J'ai rempli une seringue avec un corps inconnu, j'ai bouché l'embout et j'ai poussé le piston : il a avancé de moitié.
 - J'ai relâché : il est revenu à sa position de départ.
 - J'ai versé ce corps dans un bécher : je n'ai rien vu couler.
1. Dans quel état est ce corps ?
 2. Quelle observation est décisive ?
 3. Quelle observation, à elle seule, aurait pu induire en erreur ?

Exercice 27. Le niveau à bulle

Approfondissement

Un niveau à bulle est un tube transparent presque entièrement rempli de liquide, avec une petite bulle d'air, posé sur une règle. Deux traits sont gravés au milieu du tube.

1. Pourquoi la bulle se place-t-elle toujours au point le plus haut du tube ?
2. Pourquoi la bulle est-elle entre les deux traits quand la règle est horizontale ?
3. Pourquoi le tube n'est-il pas complètement rempli ?

Exercice 28. Trois récipients, un même volume

Approfondissement

On verse le même volume d'eau dans trois récipients : une éprouvette de 3 cm de large, un bécher de 9 cm de large et un cristalliseur de 18 cm de large.

1. Dans lequel la hauteur d'eau est-elle la plus grande ?
2. Si la hauteur vaut 18 cm dans l'éprouvette, que vaut-elle environ dans le bécher, la largeur étant trois fois plus grande ?
3. Le volume d'eau a-t-il changé ?

Exercice 29. Un gaz peut-il être enfermé sans récipient ?

Approfondissement

Trois affirmations sont proposées.

- A : « On peut poser un gaz sur une table comme on y pose une bille. »
- B : « On peut transporter de l'eau dans une passoire. »
- C : « On peut transporter un gaz dans un récipient ouvert vers le haut. »

1. Chacune est fausse. Expliquer pourquoi, en utilisant les propriétés des états.
2. Quelle propriété commune à B et C explique les deux échecs ?

Exercice 30. Synthèse : identifier trois corps

Approfondissement

Trois flacons fermés et opaques, notés A, B et C, contiennent chacun un corps différent. On mène les tests suivants.

- En secouant, on entend un clapotis dans A et un bruit de grains dans B ; C ne fait aucun bruit.
- Transvasé dans un bécher, le contenu de A forme une surface plane et horizontale ; celui de B forme un tas en pente ; C ne se transvase pas.
- Dans une seringue bouchée, seul le contenu de C laisse le piston avancer.

1. Identifier l'état physique du contenu de chaque flacon.
2. Quel test aurait suffi, à lui seul, à identifier C ?
3. Quel test distingue A de B, et pourquoi le premier test ne suffisait-il pas ?

Corrections expliquées des exercices

Exercice 1. Reconnaître un état physique

1. Liquide.
2. Solide.
3. Gazeux.
4. Liquide.
5. Solide.

Exercice 2. Forme propre ou non

1. Oui, c'est un solide.
2. Non : elle prend la forme du récipient.
3. Non : un gaz n'a pas de forme propre.
4. Oui, c'est un solide.

Exercice 3. Vrai ou faux

1. **Vrai.** Le volume ne change pas quand on transvase.
2. **Faux.** Un gaz prend la forme du récipient.
3. **Vrai.** Seuls les gaz se compriment.
4. **Vrai.** Même si le récipient est incliné.

Exercice 4. Le sable

1. Non. C'est le **tas** qui prend la forme du récipient, alors que **chaque grain** garde la sienne.
2. Un **solide divisé**.
3. Le sel fin, la farine, le sucre en poudre, le riz.

Exercice 5. Compressible ou incompressible

1. Compressible.
2. Incompressible.
3. Incompressible.
4. Compressible.

Exercice 6. Corps ou substance

1. Un corps : c'est l'objet lui-même.
2. Une substance : c'est la matière qui le constitue.
3. Un corps.
4. Une substance.

Exercice 7. Le verre retourné

1. Non, ou très peu.
2. Il contient de l'**air**, qui occupe déjà la place : l'expérience prouve que l'air est de la matière.
3. L'air s'échappe sous forme de bulles et l'eau prend sa place dans le verre.

Exercice 8. Compléter un texte

« Un solide a une **forme** propre et un **volume** propre. Un liquide n'a pas de **forme** propre mais il a un **volume** propre. Un gaz n'a **ni forme propre ni volume propre**. »

Exercice 9. La surface libre

1. Elle est **plane et horizontale**.
2. Non : elle reste horizontale.
3. Le **niveau à bulle**, utilisé pour vérifier qu'une surface est horizontale.

Exercice 10. Matière ou non

1. Oui : l'air a une masse et occupe un volume.
2. Non : la lumière ne se pèse pas.
3. Oui.
4. Non : le son n'a ni masse ni volume.

Exercice 11. Le transvasement

1. La **forme** occupée par le liquide change à chaque fois.
2. Le **volume** ne change pas : un liquide a un volume propre.
3. 75 mL, exactement comme au départ, aux quelques gouttes restées sur les parois près.

Exercice 12. Deux seringues

1. Le piston de la seringue à **air avance nettement**; celui de la seringue à **eau ne bouge pratiquement pas**.
2. La **compressibilité** : les gaz sont compressibles, les liquides ne le sont pas.
3. Le piston **revient** à sa position de départ : l'air comprimé est aussi élastique, il repousse le piston.

Exercice 13. Classer huit corps

Solides : le sel de cuisine et la farine, tous deux divisés, et le glaçon, qui est compact.

Liquides : le vinaigre, le mercure et l'huile d'olive.

Gaz : le butane et la vapeur d'eau.

Deux pièges figurent dans cette liste : le mercure, liquide bien qu'il soit un métal, et le sel, solide bien qu'il se verse.

Exercice 14. Un ballon dans un flacon

1. Il occupe **tout le flacon**, jusqu'aux parois.
2. Non : rien n'est entré ni sorti du flacon, le gaz s'est seulement réparti dans un volume plus grand.
3. L'**expansibilité** : un gaz n'a pas de volume propre et occupe tout le volume offert.

Exercice 15. Le récipient incliné

1. Dans les deux cas, la surface libre est une ligne **horizontale** : elle reste parallèle au sol, pas au fond du bocal.
2. Non : le volume est propre au liquide, l'inclinaison n'y change rien.
3. Le sable glisserait et formerait un tas **incliné**, avec une surface en pente : un solide divisé n'a pas de surface libre horizontale.

Exercice 16. Frein et pneu

1. Parce qu'un liquide est **incompressible** : toute la poussée exercée sur la pédale est transmise aux roues sans être absorbée.
2. Parce qu'un gaz est **compressible** : l'air se comprime à chaque bosse et amortit les chocs.

3. La bulle se comprimerait au lieu de transmettre la poussée : la pédale s'enfoncerait davantage et le freinage serait moins efficace, voire dangereux. C'est pourquoi on purge un circuit de freinage.

Exercice 17. Le même corps, trois états

1. Solide à $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, liquide à $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, gazeux à $120\text{ }^{\circ}\text{C}$.
2. Oui : c'est toujours de l'eau. Seul son **état physique** change, pas sa nature.
3. À $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ l'eau a un volume propre et n'est pas compressible ; à $120\text{ }^{\circ}\text{C}$, à l'état de vapeur, elle occupe tout le volume offert et devient compressible.

Exercice 18. Un tas et un grain

1. L'élève raisonne sur le **tas** au lieu de raisonner sur le **grain**. Le tas prend la forme du récipient, mais chaque cristal de sel garde la sienne.
2. Il faut regarder **un grain isolé**, à la loupe : il a une forme propre, cubique, et il la garde quel que soit le récipient.
3. Non : versé en tas, le sel forme un cône et sa surface reste en pente, ce qu'un liquide ne fait jamais au repos.

Exercice 19. Expérience du ballon de baudruche

1. $2,8 - 2,5 = 0,3\text{ g}$ d'air.
2. Que l'air a une **masse**, donc que c'est bien de la matière, même s'il est invisible.
3. Parce que l'air est invisible et qu'on ne peut ni le toucher ni le voir : seule une mesure, ici une pesée, permet de conclure.

Exercice 20. Trois questions, un classement

1. C'est un **liquide**.
2. Pas de forme propre : ce n'est pas un solide. Volume propre : ce n'est pas un gaz. Incompressible : cela confirme, puisque seuls les gaz se compriment. Les trois tests ne laissent qu'une possibilité.

Exercice 21. L'air dans un mouchoir

1. Non, il reste **sec**.
2. L'air enfermé dans le verre occupe le volume et empêche l'eau de monter jusqu'au mouchoir : un gaz est bien de la matière et prend de la place.
3. L'air s'échappe en bulles, l'eau prend sa place et le mouchoir se **mouille**.

Exercice 22. Comparer deux gaz

1. 1 L dans les deux cas : un gaz occupe **tout** le volume du récipient fermé, quelle que soit sa nature.
2. Non. Occuper le même volume ne signifie pas avoir la même masse : les deux gaz ont des masses volumiques différentes, notion étudiée au chapitre correspondant.
3. On ne peut pas : les deux gaz sont incolores et invisibles. Il faut un **test de reconnaissance**, par exemple l'eau de chaux, qui se trouble en présence de dioxyde de carbone.

Exercice 23. Concevoir une expérience

1. Mesurer 50 mL d'eau à l'éprouvette, la transvaser dans plusieurs récipients de formes différentes, puis la reverser dans l'éprouvette : la lecture reste 50 mL.
2. Enfermer un gaz dans un ballon, placer le ballon dans un grand flacon fermé, puis ouvrir le ballon : le gaz occupe alors tout le flacon, donc son volume a changé sans qu'aucun gaz n'ait été ajouté.
3. Travailler en **système fermé** : rien ne doit entrer ni sortir. Sans cela, un volume qui change ne prouverait rien, puisqu'on pourrait avoir perdu ou ajouté de la matière.

Exercice 24. Le plongeur et la bulle

1. Non. Rien n'entre ni ne sort de la bulle : c'est la même quantité d'air du fond jusqu'à la surface.
2. La **compressibilité**. Au fond, l'eau au-dessus comprime fortement la bulle, donc son volume est petit. En remontant, cette compression diminue et le gaz se détend : le volume augmente.
3. Non. L'huile est un **liquide**, donc **incompressible** : la goutte garde le même volume à toutes les profondeurs.

Exercice 25. Un solide qui coule

1. Les **trois** : le sucre est solide, l'eau est liquide, et l'air resté au-dessus de l'eau est gazeux.
2. Oui. Le tas prend la forme du fond du bocal, mais chaque cristal garde sa forme cubique.
3. **Non**. Le sucre s'est **dissous** : ses constituants se sont dispersés dans l'eau, ce qui n'est pas un changement d'état. La preuve est qu'en évaporant l'eau on retrouve le sucre solide, et que la solution a un goût sucré. La dissolution fait l'objet d'un chapitre à part.

Exercice 26. Lire un protocole et conclure

1. C'est un **gaz**.
2. Le fait que le piston avance de moitié puis revienne : seul un gaz est compressible et élastique.
3. La troisième. « Je n'ai rien vu couler » pourrait aussi décrire un bécher vide, ou un corps transparent : une observation négative ne prouve rien à elle seule. C'est le test de compressibilité qui tranche.

Exercice 27. Le niveau à bulle

1. Parce que le liquide, plus lourd à volume égal, occupe le bas du tube et pousse le gaz vers le haut. La bulle monte donc toujours vers le point le plus élevé.
2. Parce que la surface libre du liquide reste **horizontale**. Si la règle est horizontale, le point le plus haut du tube est son milieu, donc la bulle s'y place, entre les deux traits. Si la règle penche, le point le plus haut se déplace vers l'extrémité relevée et la bulle sort des traits.
3. Parce que sans bulle il n'y aurait rien à observer : un liquide seul, incompressible, remplirait tout le tube et ne bougerait plus. C'est la présence du gaz qui rend l'inclinaison visible.

Exercice 28. Trois récipients, un même volume

1. Dans l'**éprouvette**, la plus étroite : à volume égal, plus la base est petite, plus le liquide monte haut.
2. Un récipient trois fois plus large dans les deux directions a une base neuf fois plus grande, donc la hauteur est environ neuf fois plus petite : $18 \div 9 = 2$ cm.
3. **Non**. Seule la forme occupée change ; le volume, lui, est propre au liquide. Une hauteur d'eau ne renseigne sur un volume que si l'on connaît la forme du récipient, ce qui est exactement la raison d'être de l'éprouvette graduée.

Exercice 29. Un gaz peut-il être enfermé sans récipient ?

- A** est fausse parce qu'un gaz n'a **pas de forme propre** : sans paroi, il se répand aussitôt dans toute la pièce.
- B** est fausse parce que l'eau n'a pas de forme propre non plus : elle épouse la forme de la passoire, donc elle passe par les trous. Seul un solide compact plus gros que les trous y resterait.
- C** est fausse parce qu'un gaz n'a **pas de volume propre** : il ne s'arrête pas au bord du récipient, il continue de s'étendre et se mélange à l'air de la pièce.
2. Dans les deux cas, l'absence de **forme propre** : un corps sans forme propre a besoin d'un récipient qui le contienne de tous les côtés. Pour un liquide, un fond et des parois suffisent, car son volume est propre ; pour un gaz, il faut en plus un couvercle.

Exercice 30. Synthèse : identifier trois corps

1. **A** est un **liquide** : clapotis et surface libre horizontale. **B** est un **solide divisé** : bruit de grains et tas en pente. **C** est un **gaz** : silencieux, non transvasable et compressible.

2. Le test de **compressibilité** : seuls les gaz laissent le piston avancer, donc l'observation sur C suffit à conclure sans aucun autre test.

3. C'est le **deuxième** test qui sépare A de B : la surface libre horizontale du liquide contre le tas en pente du solide divisé. Le premier test ne suffisait pas, car un bruit est une impression sonore et non une propriété : un liquide contenant des glaçons ferait aussi un bruit de grains, et un sable très fin peut produire un bruit proche d'un clapotis. Une conclusion demande une propriété mesurable ou observable de façon nette, pas une ressemblance.

Questions fréquentes

Quels sont les trois états physiques de la matière ?

L'état solide, l'état liquide et l'état gazeux. Un solide a une forme propre et un volume propre. Un liquide n'a pas de forme propre, il prend celle du récipient, mais il a un volume propre. Un gaz n'a ni forme propre ni volume propre : il occupe tout le volume du récipient fermé qui le contient.

Pourquoi le sable est-il un solide et non un liquide ?

Parce que le critère porte sur le grain et non sur le tas. Versé dans un récipient, le tas de sable en épouse la forme, exactement comme un liquide, mais chaque grain pris séparément garde sa forme et son volume. Le sable est un solide divisé, comme le sel fin, la farine ou le sucre en poudre.

Comment est la surface libre d'un liquide au repos ?

Elle est toujours plane et horizontale, quelle que soit la forme du récipient et même si celui-ci est incliné. C'est cette propriété qu'utilise le niveau à bulle : la bulle d'air se place au point le plus haut du tube, donc au milieu lorsque la règle est horizontale.

Quelle est la différence entre un corps compressible et un corps incompressible ?

Un corps compressible voit son volume diminuer quand on le comprime, un corps incompressible non. Seuls les gaz sont compressibles. On le vérifie avec deux seringues bouchées : le piston avance nettement dans celle qui contient de l'air, et ne bouge pratiquement pas dans celle qui contient de l'eau.

Comment prouver que l'air est de la matière ?

Par deux expériences. On enfonce un verre vide retourné dans une bassine d'eau : l'eau ne monte pas dans le verre, parce que l'air y occupe déjà la place. On pèse ensuite un ballon de baudruche dégonflé, puis gonflé : la masse augmente, donc l'air a une masse. Avoir une masse et occuper un volume, c'est la définition de la matière.

Quelle est la différence entre un corps et une substance ?

Un corps est un objet, une portion de matière délimitée ; une substance est la matière dont il est fait. Une cuillère en argent et un bracelet en argent sont deux corps différents faits de la même substance. La question « quelle forme a-t-il ? » porte sur le corps, la question « de quoi est-il fait ? » porte sur la substance.

Qu'est-ce que l'expansibilité d'un gaz ?

C'est la propriété qu'a un gaz d'occuper tout le volume du récipient fermé dans lequel il se trouve. Un gaz enfermé dans un ballon puis libéré dans un grand flacon fermé se répartit dans tout le flacon, sans qu'aucune particule n'ait été ajoutée : son volume a changé parce qu'un gaz n'a pas de volume propre.

Pourquoi utilise-t-on un liquide dans un circuit de freinage ?

Parce qu'un liquide est incompressible : la poussée exercée sur la pédale est transmise intégralement aux roues. Un gaz, lui, commencerait par se comprimer et absorberait une partie de la poussée. C'est aussi pourquoi une bulle d'air dans le circuit rend le freinage moins efficace et doit être purgée.

Pourquoi une bulle d'air grossit-elle quand elle remonte vers la surface ?

Parce qu'un gaz est compressible. Au fond, l'eau située au-dessus comprime fortement la bulle, dont le volume est donc petit. En remontant, cette compression diminue et le gaz se détend, si bien que le volume augmente. La quantité d'air, elle, n'a pas changé : rien n'est entré ni sorti de la bulle.

Comment reconnaître l'état physique d'un corps inconnu ?

En posant trois questions. Garde-t-il sa forme quand on le change de récipient ? Si oui, c'est un solide. Sinon, garde-t-il son volume ? Si oui, c'est un liquide. Sinon, c'est un gaz, ce que confirme le test de compressibilité : le piston d'une seringue bouchée n'avance que dans un gaz.

**Mathfjib - Physique-Chimie 1AC**

Suis les consignes et la progression de ton professeur.

[Retrouver le cours, les images et les activités en ligne.](#)