

Phys. Chim. Collège ▶ Etats de la matière ▶ Chap. 2
Corps purs et mélanges

1. Définitions

Un corps pur est constitué d'une seule **espèce chimique**. Un mélange est constitué d'au moins deux espèces chimiques différentes.

Exemples d'espèces chimiques : eau (pure), sel, sucre, dioxygène, dioxyde de carbone, carbone, fer.

Par exemple, l'eau salée est un mélange car elle contient de l'eau et du sel. L'eau minérale est également un mélange car elle contient de l'eau et des minéraux, mais l'eau douce est de l'eau non-salée : elle n'est pas forcément pure car elle contient très souvent des minéraux.



Un mélange est **homogène** si on ne peut pas distinguer de constituants à l'œil nu, et **hétérogène** dans le cas contraire. « Homogène » et « hétérogène » sont donc deux termes **opposés**.

Exemples de mélanges homogènes : eau salée, jus d'oranges sans pulpe, menthe à l'eau, lait, etc.

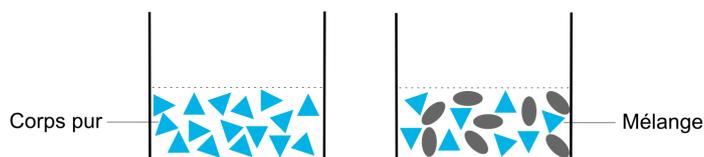
Exemples de mélanges hétérogènes : jus d'oranges pressées (avec pulpe), vinaigrette (mélange de vinaigre et d'huile), eau gazeuse (pétillante), etc.



⚠ L'aspect homogène d'un liquide ne permet pas de savoir si c'est un corps pur ou un mélange.

Par exemple l'eau salée a le même aspect homogène que l'eau pure.

Pour faciliter la compréhension des différences entre corps purs et mélanges on peut choisir de représenter les **molécules** qui constituent les espèces chimiques par des formes géométriques.



Un corps pur ne contient qu'une seule sorte de molécule, alors qu'un mélange contient plusieurs sortes de molécules différentes.

Un mélange peut contenir des **solides, des liquides et des gaz** :

- les alliages métalliques sont des mélanges de plusieurs métaux à l'état solide (qui ont été fondus pour les mélanger et qu'on a ensuite laissés refroidir).
- l'air est un mélange de plusieurs gaz, les deux principaux étant le diazote et le dioxygène.
- les liquides peuvent également se mélanger : lorsqu'ils forment un mélange homogène, on dit qu'ils sont **miscibles**.



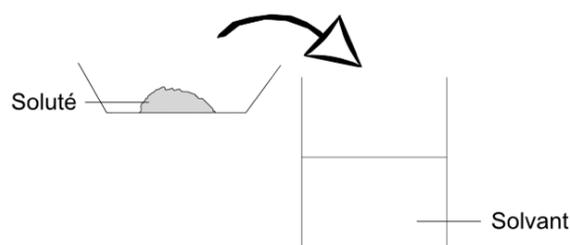
Lorsqu'on mélange certaines espèces chimiques, une **réaction chimique** peut avoir lieu et de nouvelles espèces chimiques, toxiques pour l'homme peuvent être produites.

C'est le cas par exemple lorsqu'on mélange de **l'eau de javel** avec un produit **acide** type détartrant : la réaction chimique qui a lieu va produire un gaz, le dichlore, extrêmement dangereux pour l'homme en cas d'inhalation.

2. L'eau pure : un solvant

On dit que l'eau pure est un solvant car elle peut **dissoudre** certains solides.

Le mélange obtenu, que l'on appelle « **solution aqueuse** » est alors un mélange homogène. Le solide qui a été dissous est appelé « le **soluté** » : on dit qu'il est **soluble** dans le solvant.



Par exemple le sel est soluble dans l'eau car ils forment (après agitation) un mélange homogène. Le sel est le soluté et l'eau est le solvant. L'eau salée est donc une solution aqueuse.

Un certain volume de solution ne peut contenir qu'une certaine masse de soluté dissous : cette valeur maximale est appelée « **solubilité** » et s'exprime en grammes par litre, noté « **g/L** ».

Par exemple, 1 litre d'eau salée peut contenir au maximum 360 grammes de sel dissous. La solubilité du sel dans l'eau est donc égale à 360 g/L

Lorsqu'on dépasse la solubilité, le solide **en excès** (en trop) ne peut plus être dissous et se déposera au fond du récipient : on dit alors que « la solution est **saturée** ».

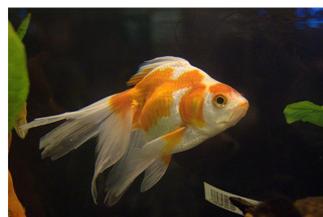
La solubilité dépend de la température du solvant : par exemple, celle du sel dans l'eau à 20 °C vaut 360 g/L mais elle augmente jusqu'à 390 g/L lorsqu'on se rapproche de la température d'ébullition de l'eau (100 °C).

La masse maximale de soluté pouvant être dissous est **proportionnelle** au volume de la solution.

masse maximale de sel dissous	360 g	720 g	180 g
Volume de la solution	1 L	2 L	0,5 L

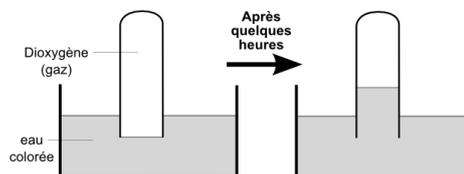
La solubilité du sel dans l'eau (à 20 °C) étant égale à 360 g/L, une solution de 2 litres pourra contenir une masse 2 fois plus importante (= 720 g) et une solution de 0,5 L pourra contenir une masse 2 fois plus faible (= 180 g).

L'eau peut également **dissoudre des gaz** : celle dans laquelle la vie aquatique est possible contient du **dioxygène** dissous indispensable à la respiration de la plupart des poissons.



Initialement le dioxygène était présent dans l'air à l'état gazeux et il a donc été dissous dans l'eau (le dioxygène est donc soluble dans l'eau).

Le caractère soluble du dioxygène peut être mis en évidence avec l'expérience ci-dessous : au fur et à mesure de sa dissolution, l'eau prend sa place et remonte donc dans le tube à essais retourné.

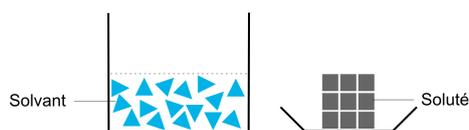


Comme pour les solides, on ne peut pas dissoudre n'importe quelle quantité de gaz dans un solvant (liquide). Chaque gaz est donc caractérisé par une valeur de solubilité : au-delà des bulles apparaîtront dans le liquide.

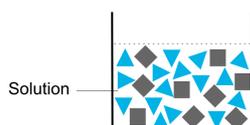
*La valeur de la solubilité d'un gaz dans l'eau augmente avec la **pression** : c'est pour cette raison que des bulles apparaissent lorsqu'on ouvre une bouteille d'eau gazeuse (pétillante) car la pression chute brusquement, diminuant la solubilité du gaz.*

3. Conservation de la masse

La masse se conserve au cours de la dissolution d'un solide ou d'un gaz. Cela signifie que la masse de la solution obtenue après la dissolution est égale à la somme des masses du solvant et du soluté avant la dissolution.



Par exemple si on dissout 10 g de sel dans 100 g d'eau, on obtiendra 110 g d'eau salée.



L'utilisation du modèle moléculaire permet de se représenter la conservation de la masse au cours de la dissolution : puisque le nombre de molécules de solvant et de soluté ne change pas, la masse reste donc la même.

⚠ Il est incorrect de comparer la masse en grammes et le volume en litres. Dans le cas particulier de l'eau, on peut dire qu'une masse de 100 grammes correspond à peu près à un volume de 100 millilitres, mais elle fait figure d'exception : par exemple 100 mL d'alcool pur pèsent 79 grammes.

Le principe de conservation de la masse permet de **déterminer expérimentalement la solubilité** d'un soluté dans l'eau. Lorsque le volume de la solution n'est pas égal à 1 litre, il faudra effectuer un calcul de proportionnalité.

Par exemple, si 0,1 litre d'eau salée contient au maximum 36 grammes de sel dissous, on peut retrouver que la solubilité du sel dans l'eau est égale à 360 g/L :

$$? = \frac{36 \times 1}{0,1} = 360 \text{ g}$$

masse maximale de sel dissous	36 g	?
Volume de la solution	0,1 L	1 L



Quiz et exercices corrigés ► www.pcclg.fr (Physique-Chimie Collège.fr)

Manuels interactifs ► [Apple Books](#)



Accessible sur iPad, iPhone, iPod touch et Mac (à partir de OS X Yosemite)



Q Objectif S

Bientôt le brevet ? ► www.pretpourlebrevet.fr

Bientôt le Lycée ? ► www.pretpourla2de.fr