Chapitre 4 : Les mélanges

📚 Voir le chapitre sur le livre, si la page ne s'ouvre pas automatiquement, allez à la page 80.

📥 Télécharger le pdf du cours

📝 Voir et télécharger la fiche de révision (PDF)

I. La dissolution d'un solide dans un liquide

1. Activité : Réaliser un sirop de grenadine maison (Soluté, solvant et solution)

- La fabrication d'un sirop maison par dissolution de sucre solide dans de l'eau illustre un phénomène physique précis : la **dissolution**. Au cours de ce processus, le solide se coupe en molécules individuelles invisibles et se disperse de manière homogène au sein du liquide.
  - Le solide qui est dissous est appelé le **soluté** (ici, le sucre).
  - Le liquide qui accueille et dissout le solide est appelé le **solvant** (ici, l'eau).

    - Le mélange obtenu après la dissolution complète est appelé une **solution**.
- **Soluble ou insoluble :**
    - Si le solide se dissout totalement, la solution obtenue est un mélange **homogène** (les constituants ne peuvent plus être distingués à l'œil nu) : le solide est dit **soluble**.
    - Si le solide ne se dissout pas, le mélange reste **hétérogène** (le solide stagne au fond ou flotte, comme le sable dans l'eau) : le solide est dit **insoluble**.
- Lorsque le solvant utilisé est l'eau, la solution obtenue est qualifiée de **solution aqueuse**.

Comparaison mélange homogène et hétérogène

2. Ne pas confondre : Dissolution et Fusion !

Une confusion fréquente existe dans le langage courant entre ces deux phénomènes physiques :

- La **dissolution** nécessite obligatoirement la présence de **deux substances** (un soluté et un solvant) et peut se réaliser à température ambiante (*le sucre se dissout dans l'eau*).
- La **fusion** est un changement d'état qui ne concerne qu'**une seule substance** pure passant de l'état solide à l'état liquide sous l'action directe de la **chaleur** (*un glaçon fond sous le soleil*).

3. Activité : À quel moment saler la mayonnaise ? (Solubilité et saturation)

- Lors de la préparation d'une mayonnaise, le sel doit être dissous dans le vinaigre avant d'ajouter l'huile. Si une trop grande quantité de sel est versée, les grains s'accumulent au fond sans disparaître.
- Ce phénomène est lié à la **solubilité**, qui correspond à la masse maximale de soluté que l'on peut dissoudre dans un litre ($1\ \mathrm{L}$) de solvant à une température donnée, exprimée en grammes par litre (g/L).
- Lorsque cette limite maximale est atteinte et que le solvant ne peut plus dissoudre de matière solide supplémentaire, la solution est dite **saturée**.

II. Les mélanges de liquides et conservation de la masse

1. Activité : Pourquoi faut-il agiter la vinaigrette ? (La miscibilité)

- Une vinaigrette classique est préparée en mélangeant du vinaigre (composé principalement d'eau) et de l'huile. Après agitation, de petites gouttes se forment, mais au repos, l'huile remonte et se sépare nettement du vinaigre. Pour les mélanges de liquides, les physiciens utilisent le concept de **miscibilité** :
  - Deux liquides sont **miscibles** s'ils se mélangent parfaitement pour former un mélange **homogène** stable (ex. : l'eau et le sirop de grenadine).

- Deux liquides sont **non miscibles** s'ils se séparent spontanément au repos pour former un mélange **hétérogène** comprenant plusieurs couches (ex. : l'eau et l'huile de la vinaigrette).

2. Conservation de la masse lors d'une dissolution

- Au cours d'une dissolution, la masse totale de la solution obtenue est rigoureusement égale à la somme de la masse du solvant initial et de la masse du soluté ajouté. Les molécules s'entremêlent mais aucune ne disparaît.

$$\mathbf{m}_{\text{solution}} = \mathbf{m}_{\text{solvant}} + \mathbf{m}_{\text{soluté}}$$

III. Protection de l'environnement et traitement des eaux

1. Les techniques physiques de séparation

Pour nettoyer les eaux usées ou séparer les constituants d'un mélange hétérogène (comme une vinaigrette ou de l'eau boueuse), deux techniques mécaniques successives sont exploitées au laboratoire et dans les stations d'épuration :

- **La décantation :** Technique consistant à laisser reposer le mélange hétérogène. Sous l'effet de la gravité, les particules solides insolubles les plus denses ou les liquides non miscibles les plus lourds se séparent. Les éléments denses se déposent au fond du récipient, permettant de transvaser le liquide limpide du dessus.

- **La filtration :** Technique consistant à verser un mélange hétérogène à travers un **filtre** (comme du papier filtre). Le filtre agit comme une barrière mécanique poreuse retenant les impuretés solides insolubles en suspension. Le liquide clair et homogène obtenu en sortie est appelé le **filtrat**.

2. Enjeu environnemental

- Les eaux rejetées par les habitations, les cuisines et les industries contiennent des polluants solubles et insolubles nocifs pour la nature. Le traitement complet de ces solutions dans les stations d'épuration est une obligation légale et écologique avant tout rejet dans les fleuves, afin de préserver la biodiversité aquatique.

IV. Définitions

- **Soluté** : Substance solide, liquide ou gazeuse qui est dissoute par un solvant lors d'une dissolution.
- **Solvant** : Liquide qui possède la propriété de dissoudre un soluté (l'eau est le solvant le plus universel).
- **Solution** : Mélange homogène stable obtenu après la dissolution complète d'un soluté dans un solvant.
- **Soluble** : Propriété d'une substance capable de se dissoudre entièrement dans un solvant donné.
- **Insoluble** : Propriété d'une substance qui ne peut pas se dissoudre dans un solvant, le mélange restant hétérogène.
- **Saturée** : Qualifie une solution dans laquelle le solvant ne peut plus du tout dissoudre de soluté, la limite maximale de solubilité ayant été atteinte.

- **Miscible** : Qualifie deux liquides capables de se mélanger de façon totalement homogène et définitive.
- **Non miscible** : Qualifie deux liquides qui refusent de se mélanger et se séparent au repos en plusieurs couches superposées.
- **Filtrat** : Liquide homogène et clarifié obtenu après le passage d'un mélange hétérogène à travers un système de filtre.

V. Annexes

📝 Exercices d'entrainement : Je m'exerce

📝 Exercices d'approfondissement : J'approfondis

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