

Séparer les mélanges mécaniques

VERS LA LITTÉRATIE

Les schémas conceptuels

Les schémas conceptuels sont utilisés pour noter et visualiser des détails ou des idées en lien avec la matière. Conçois un schéma conceptuel pour cette section. Commence par écrire le mot « Mélanges » au centre de la page. À côté, écris le mot « Types ». De l'autre côté, écris le terme « Méthodes de séparation ». Dessine des flèches pour relier les concepts entre eux. Maintenant, repère dans le texte les différents types de mélanges et les différentes méthodes de séparation.

Les gens travaillent tous les jours avec des mélanges, parfois même sans le savoir. En voici trois exemples. Dans chaque cas, quel lien y a-t-il avec les mélanges ?

- Kalia aime les salades avec de la laitue, des oignons et des poivrons rouges, mais sans tomates. Elle les enlève de sa salade avant de commencer à manger.
- Trier le linge sale avant de faire la lessive fait partie des tâches d'Ali. Il fait un tas de vêtements de couleurs claires et un tas de vêtements de couleurs foncées.
- Julie fait bouillir des pâtes dans l'eau pour le dîner. Une fois les pâtes cuites, elle les verse dans une passoire pour les égoutter (figure 1).



Figure 1 Une passoire sépare le mélange mécanique constitué de pâtes solides et d'eau liquide.

Kalia, Ali et Julie séparent tous des mélanges mécaniques. Pense à la dernière fois où tu as séparé un mélange mécanique. Tu as peut-être enlevé les champignons d'une pointe de pizza avant de la manger. Ou encore, tu as retiré toutes les pièces de un et de deux dollars dans un ensemble de pièces de monnaie pour les déposer dans un pot. Quel type de mélange as-tu séparé ? Comment as-tu procédé ?

Le triage

La façon la plus simple de séparer les mélanges mécaniques est de les trier. On a recours au triage quand deux ou plusieurs types de matière sont présents sous forme de gros morceaux. Le **triage** consiste simplement à regarder les divers morceaux et à les enlever pour les déposer dans des contenants différents.

Toutefois, de nombreux mélanges mécaniques comportent des morceaux trop petits pour être triés. On doit alors trouver d'autres façons de séparer les composantes. Souvent, on doit trouver en quoi les composantes sont différentes.

triage : séparation des gros morceaux d'un mélange mécanique visant à les regrouper selon leurs similitudes

La flottation et la décantation

Certaines composantes d'un mélange mécanique peuvent flotter sur l'eau ou aller se déposer au fond de l'eau. Si une composante d'un mélange flotte, tu peux l'enlever de la surface à l'aide d'une cuillère. Cette méthode de séparation s'appelle la **flottation**. Un mélange mécanique peut aussi être constitué de deux ou de plusieurs liquides qui flottent les uns sur les autres. Dans ce cas, la couche du dessus peut être retirée avec précaution ou versée dans un autre contenant. Par exemple, la graisse de poulet fondue peut être retirée d'une soupe chaude au poulet (figure 2). Si une composante d'un mélange se dépose au fond (on dit alors que le mélange « décanse »), tu peux verser le liquide dans un autre contenant et ne conserver que ce qui reste au fond. Cette méthode est appelée la **décantation**. Le sable et la poudre de cacao décantent tous les deux lorsque plongés dans l'eau.

À l'époque de la Ruée vers l'or, des milliers de mineurs se sont dirigés vers l'Ouest canadien pour y chercher de l'or. Plusieurs d'entre eux utilisaient une technique de décantation pour séparer la poussière d'or de la poussière de roche. Les mineurs réduisaient la roche en poudre, ou encore prélevaient du gravier et du sable dans le lit d'une rivière, puis faisaient tourner les solides dans une écuelle remplie d'eau. La poussière d'or est plus lourde que la poussière de roche. Si de la poussière d'or était mélangée à la poussière de roche, elle allait se déposer au fond plus rapidement que la poussière de roche. Le tournoiement de l'eau permettait ensuite d'éliminer la poussière de roche.

La technique de décantation est utilisée à grande échelle pour traiter les eaux usées (les eaux d'égout) dans les usines d'épuration. Tu en apprendras davantage sur ce processus à la section 3.4.

Les mélanges complexes

Certains mélanges sont dits « complexes ». Ce sont des mélanges mécaniques constitués, entre autres, de solutions. Le sang, par exemple, est un mélange complexe. Il contient une solution constituée d'eau et de nutriments dissous (appelée « plasma ») ainsi que des globules rouges. Les globules rouges sont très petits et ne peuvent être vus qu'à l'aide d'un microscope.

Les laboratoires médicaux ont souvent à séparer les composantes du sang. Si un échantillon de sang est laissé au repos pendant plusieurs heures, les globules rouges se déposent graduellement au fond du contenant (figure 3), laissant le plasma clair et jaunâtre sur le dessus. Cette solution de plasma peut alors être versée dans un autre contenant et séparée des globules rouges.

Pouvoir séparer ainsi le sang en ses différentes composantes peut être très utile. Les gens qui ont besoin de transfusions sanguines ont parfois besoin d'une des composantes du sang en particulier, à l'exclusion des autres. Une patiente ou un patient pourrait avoir besoin de recevoir uniquement des globules rouges, ou uniquement du plasma, selon sa maladie ou sa blessure.

flottation : technique de séparation par laquelle une composante plus « légère » remonte sur le dessus d'un liquide, ce qui permet ensuite de la retirer ou de la verser dans un autre contenant

décantation : technique de séparation par laquelle une composante plus « lourde » se dépose au fond d'un liquide, ce qui permet de verser ensuite le liquide dans un autre contenant

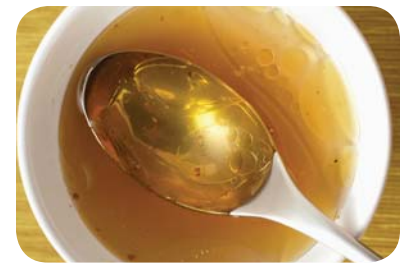


Figure 2 La graisse fondue peut être prélevée du reste de la soupe parce qu'elle flotte sur le bouillon.

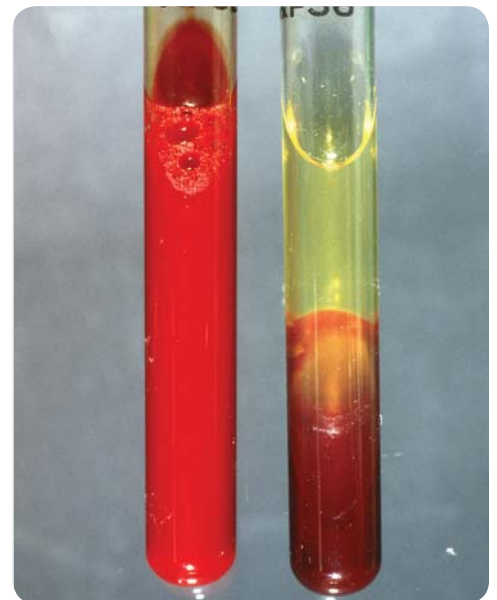


Figure 3 Dans l'éprouvette de droite, les globules rouges se sont déposés au fond, et le plasma est resté sur le dessus.



Figure 4 De nombreux laboratoires médicaux et vétérinaires possèdent des centrifugeuses.

Le processus de décantation peut être accéléré à l'aide d'une centrifugeuse (figure 4). Une centrifugeuse est un appareil où sont placées des éprouvettes contenant des mélanges qui doivent être séparés. Cet appareil les fait tourner à très grande vitesse pour forcer les composantes plus lourdes à se déposer rapidement au fond des éprouvettes. De nombreux laboratoires se servent de centrifugeuses pour séparer des mélanges mécaniques.

L'utilisation d'un aimant

Certains métaux et alliages, comme le fer et l'acier, sont attirés par les aimants. D'autres métaux (comme l'argent et l'aluminium) et la plupart des non-métaux (par exemple le plastique et le verre) ne le sont pas. Dans le cas où seulement une composante d'un mélange mécanique est attirée par les aimants, on peut utiliser un aimant pour séparer cette composante du reste du mélange (figure 5).



Figure 5 Cet aimant sépare les déchets faits de métaux des autres déchets ; ainsi, ils peuvent être recyclés et réutilisés.

tamis : dispositif utilisé pour séparer les composantes d'un mélange. Un tamis comporte de nombreux trous visibles à l'œil nu qui laissent passer les petits solides et les liquides tout en bloquant les plus gros solides.

tamissage : processus par lequel un mélange mécanique est passé au tamis pour prélever les plus gros morceaux de matière

filtre : dispositif utilisé pour séparer les composantes d'un mélange. Un filtre comporte de nombreux petits trous qui emprisonnent les composantes solides d'un mélange mais laissent passer les liquides et les gaz.

filtration : processus par lequel un mélange mécanique est passé dans un filtre qui enlève les composantes solides d'un liquide ou d'un gaz

L'utilisation des tamis et des filtres

Parfois, un mélange mécanique contient des composantes de différentes tailles. Par exemple, le matériau extrait d'une carrière de gravier contient à la fois du sable et du gravier. Une entreprise minière obtiendra un meilleur prix pour son gravier si elle peut d'abord en extraire le sable.

Un **tamis** peut être utilisé pour séparer ce genre de mélange. Il s'agit d'un instrument qui comporte de nombreux trous qui servent à séparer les composantes d'un mélange. Les plus petites composantes du mélange passent à travers les trous, tandis que les plus grosses restent au-dessus.

Cette méthode, appelée **tamissage**, fonctionne également dans le cas d'un mélange constitué de composantes solides et liquides. Les composantes liquides, et possiblement certaines petites composantes solides, passent à travers les trous, mais le tamis retient les plus grosses composantes solides. Une passoire est un exemple de tamis.

Un **filtre** est un dispositif comportant de nombreux petits trous (ou canaux) qui peut aussi être utilisé pour séparer un mélange. La méthode de **filtration** est similaire à celle du tamisage, mais elle est utilisée pour enlever les petits morceaux de solides présents dans un liquide ou un gaz. Comme les trous d'un filtre sont habituellement si petits qu'ils sont invisibles à l'œil nu, toute composante solide, qu'elle soit grosse ou petite, reste emprisonnée et ne peut pas passer au travers.

Les filtres à air (qu'on retrouve dans les appareils de chauffage et les climatiseurs) et les filtres à café sont des exemples de filtres ménagers. La figure 6 montre le filtre à air d'un appareil de chauffage. Quand l'air pénètre dans l'appareil, il passe d'abord à travers le filtre. Le filtre capte la poussière et les autres particules solides contenues dans l'air. Cela aide l'appareil à mieux fonctionner. Les filtres à air font aussi partie des systèmes de ventilation. Ils permettent de purifier l'air des maisons, des bureaux et des hôpitaux.



Figure 6 Un filtre à air capte les particules solides contenues dans l'air.

La dissolution des composantes solubles

Si l'une des composantes d'un mélange mécanique se dissout facilement dans un solvant, tu peux séparer cette composante du reste du mélange en utilisant la dissolution. Par exemple, suppose que tu as un mélange de sel et de sable, et que tu veux en retirer le sable. Tu pourrais ajouter de l'eau à ce mélange mécanique. Le sel se dissoudrait dans l'eau, et le sable se déposerait au fond du contenant. Après un court laps de temps, tu pourrais verser la solution de sel et d'eau dans un autre contenant pour ne conserver que le sable. Tu pourrais également remuer tout le mélange et le faire passer à travers un filtre. Le filtre retiendrait le sable, mais permettrait à la solution (contenant le sel dissous) de s'écouler. 🌐

Pour en savoir plus sur la séparation des mélanges mécaniques :



SCIENTES EN ACTION : Séparer un mélange par dissolution

HABILETÉS : planifier, exécuter, observer, analyser, évaluer



LA BOÎTE À OUTILS
2.B.4.

Certains types de matière se dissolvent dans l'eau, et d'autres pas. Tu peux te servir de cette propriété pour séparer les composantes d'un mélange de sel et de poivre.

Matériel : tablier, 2 gobelets en plastique transparent, cuillère, 1 grosse cuillerée de sel, 1 grosse cuillerée de poivre, eau chaude, filtre en papier (filtre à café)

1. Mets ton tablier. Mélange le sel et le poivre ensemble dans un gobelet. Examine le mélange. Pense à une façon de séparer ce mélange.
2. Ajoute de l'eau chaude au mélange de sel et de poivre. Remue pendant 30 secondes. Note tes observations.

3. Forme un cône avec le filtre en papier. Mets-le dans un gobelet vide.
4. Remue le mélange. Verse-le lentement dans le filtre. À l'aide d'un peu d'eau, enlève ce qui reste du mélange dans le gobelet.
- A. Le poivre se dissout-il dans le gobelet ? Qu'est-ce qui te l'indique ?
- B. Quelle(s) composante(s) passe(nt) à travers le filtre ? Quelle composante est retenue par le filtre ?
- C. Que pourrais-tu faire ensuite pour séparer les composantes de la solution de sel et d'eau ?

Activité de fin d'unité

Comment vas-tu te servir de ce que tu as appris sur la séparation des mélanges mécaniques quand tu entreprendras l'Activité de fin d'unité ?



VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION

1. Nomme quatre méthodes de séparation d'un mélange mécanique.
2. Explique comment chacun des mélanges mécaniques suivants pourrait être séparé :
 - a) métaux dans un parc à ferraille
 - b) sel et sable
 - c) sable et gravier
 - d) sable et eau
3. Certains systèmes de purification d'air comportent des filtres. Comment les filtres à air réussissent-ils à rendre l'air ambiant plus sain pour les personnes qui le respirent ?
4. Quelle est la différence entre un filtre et un tamis ?