

Lorsque du pétrole brut se déverse dans un environnement naturel à la suite de dommages causés à un pétrolier ou de la rupture d'un pipeline, il laisse derrière lui une substance noire très collante. Tout change alors dans l'environnement immédiat qui est maintenant contaminé.

En juillet 2007, à Burnaby, en Colombie-Britannique, la rupture accidentelle d'un pipeline (figure 7.1) a provoqué le déversement de plus de 240 000 l de pétrole brut dans l'environnement. La substance noire a contaminé une zone résidentielle et s'est finalement retrouvée dans l'océan Pacifique.

Des citoyennes et des citoyens ont constaté que leur pelouse et leur jardin étaient couverts de mazout. Selon certains spécialistes de l'environnement, la chimie du sol et de l'eau souterraine pouvait être affectée pendant très longtemps. Les oiseaux, les mammifères et la faune marine pouvaient aussi être gravement affectés et certains d'entre eux risquaient de mourir. Bien des gens se sont alors demandé ce qu'il faudrait faire pour retirer ce pétrole brut polluant le sol, les plantes et les animaux.

Il fallait comprendre les propriétés des substances qui composent ce mélange huileux pour mettre en œuvre les opérations de nettoyage. En étudiant les propriétés des substances, les spécialistes de l'environnement sont en mesure d'élaborer de nouvelles méthodes de décontamination de l'environnement (figure 7.2).

Tu voudras, toi aussi, apprendre à utiliser diverses substances. Tu souhaiteras peut-être construire un modèle réduit à l'aide d'une colle particulière, appliquer un produit capillaire dans tes cheveux ou enlever la boue de ton vélo. Pour ce faire, il te faudra comprendre certains concepts clés associés aux substances. Dans ce chapitre, tu vas classer certaines substances à l'aide de la théorie particulaire de la matière.

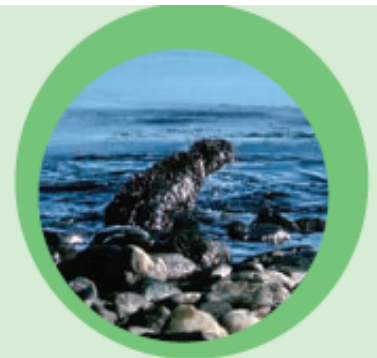


Figure 7.2 L'étude des propriétés des substances peut contribuer à sauver des espèces sauvages, comme cette loutre de mer, d'une contamination certaine.

7.1

La classification de la matière selon sa composition

Voici un résumé de ce que tu apprendras dans cette section :

- Tout est composé de matière.
- La matière peut être classée sous forme de substances pures ou de mélanges.
- Les mélanges peuvent être classés sous forme de solutions ou de mélanges mécaniques.



Figure 7.3 Les biscuits aux pépites de chocolat et le lait sont faits de matière.

Les biscuits aux pépites de chocolat, le lait, le verre qui contient le lait, l'assiette dans laquelle sont placés les biscuits et l'air que tu respirez ont quelque chose en commun (figure 7.3) : ils sont tous faits de matière. La **matière** est une substance qui possède une masse et qui occupe un espace. La **masse** est la quantité de matière d'un objet. Elle est généralement exprimée en grammes ou en kilogrammes.

La matière peut être classée selon son état physique (solide, liquide ou gazeux). Un **solide** est constitué de matière ayant une forme et un volume définis. Le **volume** est la partie de l'espace qu'occupe un corps. Les manuels, les arbres, les véhicules automobiles et les chaussures de course sont tous composés de matière solide. Un **liquide** est constitué de matière n'ayant pas de forme précise mais dont le volume est défini. Il adopte la forme du contenant dans lequel il se trouve. L'eau de pluie, le jus d'orange, le rince-bouche et l'essence sont tous faits de matière liquide. Un **gaz** est constitué de matière n'ayant ni forme ni volume. L'air est composé de diverses matières gazeuses, dont l'oxygène et l'azote. Bien comprendre les composantes de la matière peut t'aider à classer les substances selon leur composition.

Classifier la matière selon sa composition

On peut classer la matière de plusieurs façons : selon son état physique (solide, liquide ou gazeux) ou en deux catégories, les substances pures et les mélanges.

Les substances pures

Une **substance pure** est une substance dont toutes les particules sont identiques. Le sucre, l'eau distillée et les fils de cuivre sont tous des substances pures. Toutes les particules du sucre de la figure 7.4 sont identiques, tout comme les particules de l'eau distillée et des fils de cuivre. Toutes les parties d'une substance pure sont semblables.

Les substances pures sont uniformes, ou **homogènes**. Ce dernier mot sert à désigner une substance dont l'apparence et les propriétés sont de même nature. Ainsi, chacune des particules d'une substance comme le sel ou l'eau distillée sont identiques.



Figure 7.4 Toutes les particules du sucre sont identiques.

L'IMPORTANCE DES MOTS

Le préfixe *homo-* vient du mot grec *homos*, qui signifie « semblable, le même ».

Les mélanges

Un **mélange** est une combinaison de deux ou de plusieurs types de substances. Une pizza cuite au four (figure 7.5), par exemple, est un mélange de divers ingrédients comestibles déposés sur une pâte, qui est elle-même un mélange de farine, de levure et d'eau. Les boissons gazeuses sont généralement des mélanges de dioxyde de carbone et de sucre, deux substances pures, et d'eau.

Chaque substance d'un mélange conserve ses propriétés, même si celles-ci sont parfois difficiles à déterminer. Lorsque tu regardes un bol de salade, par exemple, tu peux voir les légumes qui composent le mélange. Tu peux aussi goûter l'huile et le vinaigre dont est faite la vinaigrette. Par contre, quand tu verses une boisson gazeuse dans un verre, il t'est impossible de voir le sucre qui compose le mélange, même si tu le goûtes.

Pour aller Plus loin

Pense à un produit d'usage courant vendu à l'épicerie. Détermine si les ingrédients de ce produit sont des substances pures ou des mélanges.



Figure 7.5 Cette pizza est un mélange de plusieurs ingrédients.



Figure 7.6 Les grignotines constituent un mélange mécanique, car elles sont composées de plusieurs substances.

L'IMPORTANCE DES MOTS

Le préfixe *hétéro-* vient du mot grec *heteros*, qui signifie « autre ».



Figure 7.7 Le thé sucré est une solution composée de sucre et de plusieurs substances chimiques extraites des feuilles de thé.

La classification des mélanges

Les mélanges peuvent aussi être classés en deux catégories : les mélanges mécaniques et les solutions.

Les mélanges mécaniques n'ont pas tous la même apparence quand tu les examines de près. Tu peux voir leurs différences à l'œil nu. Ils contiennent des substances différentes en quantité différente. Les grignotines constituent un bon exemple de mélange mécanique (figure 7.6), car elles contiennent plusieurs substances. On désigne aussi ce type de mélange par l'expression mélange hétérogène; ce dernier mot se dit d'un mélange constitué de diverses substances, chacune ayant une apparence et des propriétés différentes.

Les solutions, quant à elles, sont des mélanges d'au moins deux substances qui paraissent homogènes. Lorsque tu mélanges une substance avec une autre pour en faire un mélange homogène, tu fais une dissolution. Toutes les solutions sont des mélanges homogènes puisqu'elles ont une apparence uniforme même si elles sont composées de substances différentes. Par exemple, lorsque tu dissous du sucre dans du thé, l'apparence de cette boisson semble toujours être la même (figure 7.7).

7.2

La théorie particulaire de la matière

Voici un résumé de ce que tu apprendras dans cette section :

- La théorie particulaire de la matière sert à expliquer les propriétés physiques de la matière.
- La distance entre les particules d'un solide est faible; elle est plus grande entre les particules d'un liquide et plus grande encore entre les particules d'un gaz.
- Les changements d'énergie s'accompagnent de changements d'état.

Tout ce que tu vois (par exemple, les céréales, le lait) est fait de particules, ainsi que tout ce que tu ne peux pas voir (par exemple, l'air, le dioxyde de carbone). Une **particule** est un élément constitutif de la matière, qui est invisible à l'œil nu. Un ballon, par exemple, est composé de particules (figure 7.10). L'air qu'il contient aussi. À mesure que le ballon se remplit d'air, il grossit. Les particules d'air et les particules du ballon se heurtent, ce qui permet au ballon de se gonfler. Le ballon qui contient une trop grande quantité de particules d'air finit par éclater.



Figure 7.10 Tu ne peux pas voir les particules d'air contenues dans un ballon, mais cette élève en ressent les effets.

La théorie particulaire de la matière

La théorie particulaire de la matière permet de décrire la matière et d'expliquer le comportement des solides, des liquides et des gaz. Voici les concepts clés de cette théorie.

1. Toute matière est faite de particules.
2. Toutes les particules d'une même substance pure sont identiques.
3. Les particules sont toujours en mouvement.
4. La température agit sur le mouvement des particules.
5. Les particules sont soumises à des forces d'attraction.
6. Il y a des espaces entre les particules.

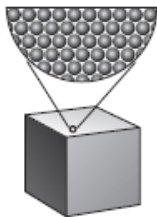


Figure 7.11 Toute matière est faite de particules.

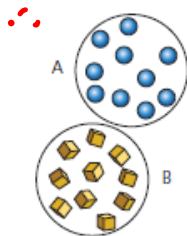


Figure 7.12 Toutes les particules d'une même substance pure sont identiques. Les substances pures A et B sont différentes.

La matière et les particules

Toute matière est faite de particules (figure 7.11). Toutes les substances différentes sont constituées de particules différentes.

Toutes les particules d'une même substance pure sont identiques. Les substances A et B de la figure 7.12 sont toutes deux des substances pures, parce que chacune est composée d'un seul type de particules. L'eau distillée, par exemple, est faite de particules d'eau qui sont toutes identiques. Les particules qui composent les mélanges sont différentes les unes des autres. Les mélanges contiennent des quantités variables de particules. Une boisson gazeuse, par exemple, est un mélange de particules de sucre, de particules d'arôme, de particules d'eau et de particules de gaz.

Les particules en mouvement

Les particules sont continuellement en mouvement (figure 7.13) : elles bougent et vibrent sans arrêt. Vibrer signifie effectuer un mouvement de va-et-vient rapide. Les particules de matière sont animées d'un mouvement incessant parce qu'elles renferment de

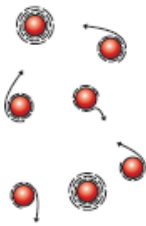


Figure 7.13 Les particules de matière sont continuellement en mouvement.

l'énergie cinétique. L'**énergie cinétique** est associée à un corps en mouvement ou au mouvement de ses particules. Dans un solide, les particules vibrent, mais ne peuvent se déplacer librement. Dans un liquide, elles glissent les unes sur les autres. Le liquide prend alors la forme du contenant dans lequel il se trouve. À l'état liquide, l'énergie cinétique et le mouvement des particules de la substance sont plus grands qu'à l'état solide. Dans un gaz, les particules se déplacent dans toutes les directions jusqu'aux limites de leur contenant. À l'état gazeux, l'énergie cinétique et le mouvement des particules de la substance sont plus grands qu'à l'état liquide.