

3.1

Réalise une activité : Sépare des mélanges mécaniques

ATTENTES

- Démontrer sa compréhension des caractéristiques des substances pures et des mélanges à l'aide de la théorie particulière.
- Examiner, à partir d'expériences et de recherches, les propriétés et les applications de différentes substances pures et de différents mélanges.

CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Compréhension des concepts

- Décrire différentes techniques de séparation des mélanges et identifier des applications industrielles de ces techniques.

Acquisition d'habiletés en recherche scientifique, en conception et en communication

- Suivre les consignes de sécurité et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition.
- Explorer diverses techniques de séparation des mélanges.
- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation, dont le terme *mélange mécanique*.
- Communiquer oralement et par écrit en se servant d'aides visuelles dans le but d'expliquer les méthodes utilisées et les résultats obtenus lors de ses expérimentations, ses recherches, ses explorations ou ses observations.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE

Les colonnes de gradient de densité

- Dans la plupart des mélanges mécaniques, les composantes ont des densités différentes. (La densité indique le degré de compaction ou de tassement des particules d'une substance donnée. On la calcule en divisant la masse d'une substance par son volume. Plus la densité est élevée, plus la masse d'un volume donné est également élevée.) On utilise parfois des colonnes de gradient de densité pour séparer les composantes de ces mélanges.
- Plusieurs liquides de densités différentes sont versés successivement dans une éprouvette, un tube de centrifugeuse ou un cylindre gradué. Le liquide le plus dense se retrouve au fond, et la densité des liquides diminue à mesure qu'on s'élève.
- On utilise les colonnes de gradient de densité en y versant précautionneusement (ou en ajoutant par pipetage) des liquides de différentes densités. Il faut faire en sorte que les liquides ne se mélangent pas. Dans certains cas, les liquides sont teints de différentes couleurs pour rendre plus apparentes les différences de densité.
- Quand la colonne est prête, on y ajoute le mélange à séparer. Les différentes composantes du mélange vont descendre jusqu'à différents niveaux de la colonne. Chaque composante va couler jusqu'au niveau dont la densité se rapproche le plus de la sienne.
- Quand toutes les composantes se sont réparties dans la colonne, elles peuvent être séparées en extrayant successivement chaque liquide de la colonne.

Durée

45–60 min

À voir

La démarche scientifique permet d'acquérir des connaissances sur les méthodes utilisées pour séparer différents mélanges.

Les mélanges mécaniques peuvent être séparés à l'aide de méthodes comme le triage, la flottation, la décantation, le magnétisme, le tamisage et la filtration.

Habiletés

Exécuter
Observer
Analyser
Évaluer
Communiquer

Matériel à prévoir

(pour chaque élève)

- tablier
- lunettes de protection

(pour chaque équipe)

- cuillère
- 2 béciers
- 3 verres de montre
- aimant et papier
- tamis
- entonnoir
- contenant de plastique
- bouteille d'eau
- 3 mélanges mystère
 - mélange de terre (contenant des feuilles, des brindilles et des petits cailloux) et d'eau
 - mélange de limaille de fer et de sel ou de sable
 - mélange de gravier ou de cailloux et de sable fin et d'eau
- serviettes en papier
- filtre à café

NOTES PÉDAGOGIQUES



Consignes de sécurité

- Le sable peut irriter les yeux. Assurez-vous que les élèves portent des lunettes de protection en tout temps durant cette activité, et que toute trace de sable a été nettoyée avant que les élèves enlèvent leurs lunettes.

Ressources pédagogiques

Grille d'évaluation 1 :

Connaissance et compréhension

Grille d'évaluation 3 :

Communication

Grille d'évaluation 6 :

Réalise une activité

Résumé de l'évaluation 6 :

Réalise une activité

Liste de vérification de

l'autoévaluation 2 :

Réalise une activité

BO2 : La démarche

scientifique et

l'expérimentation

BO5 : Le matériel

scientifique et la sécurité

Site Web de sciences et

technologie, 7^e année :

www.duvaleducation.com/sciences

Ressource complémentaire

Site Web de sciences et

technologie, 7^e année :

www.duvaleducation.com/sciences

- L'eau et les feuilles humides peuvent être glissantes. Prenez des mesures pour éviter les dégâts. Assurez-vous que les élèves vous avisent sans tarder en cas de déversement accidentel.
- Les verres et les béciers sont cassants. Les arêtes coupantes peuvent causer des blessures. Assurez-vous que les élèves vous avisent sans tarder de tout bris de matériel. Nettoyez et jetez le verre brisé selon la politique en vigueur dans votre école.

- Ceci est une activité dirigée. Les élèves doivent suivre les consignes.
- Regroupez les élèves en équipes de quatre pour cette activité.

Objectif

- Encouragez les élèves à réfléchir aux méthodes qu'ils ont déjà employées pour séparer des mélanges. Dites-leur de comparer ces méthodes à celles qu'ils utiliseront dans cette activité.

Matériel

- Le mélange mystère n° 1 doit être un mélange de terre et d'eau. La terre naturelle contenant différentes matières (feuilles, cailloux, brindilles) est idéale.
- Le mélange mystère n° 2 doit être un mélange de limaille de fer et de sable ou de gros sel.
- Le mélange mystère n° 3 doit être un mélange de gravier ou de cailloux, de sable fin et d'eau. Assurez-vous que les mailles du tamis utilisé par les élèves sont plus petites que les cailloux ou le gravier.
- Vous devriez préparer une bonne quantité de chaque mélange. Les élèves auront besoin d'environ 100 ml de chaque mélange. Vous gagnerez du temps si vous préparez un bécier de chaque mélange pour chaque équipe avant le début de la leçon.
- Les élèves auront besoin de deux béciers vides pour y verser l'eau de leurs mélanges.

Marche à suivre

- Avant que les élèves entreprennent leurs expériences, incitez-les à y aller de leurs prédictions. Dites-leur de penser à des choses qu'ils ont déjà observées dans leur quotidien, et qui pourraient les aider à faire des prédictions. Si leurs prédictions sont erronées, encouragez-les à déceler les erreurs de raisonnement.
- Conseillez aux élèves de tenir par une extrémité l'aimant enveloppé dans une serviette de papier, quand ils vont séparer le mélange n° 2. Après avoir séparé la limaille de fer de ce mélange, ils devront tenir l'aimant enveloppé dans la serviette de papier au-dessus d'un verre de montre, et retirer délicatement l'aimant de la serviette de papier pour faire tomber la limaille sur le verre de montre.
- Les photographies du manuel de l'élève permettent d'illustrer cette expérience. Les élèves doivent toutefois comprendre que leurs mélanges n'auront pas nécessairement le même aspect que sur ces photos, qui ont pour but de les guider dans le déroulement de cette expérience. Les élèves doivent répondre aux questions en se basant sur leurs mélanges, et non sur ceux représentés sur les photos.

- La terre, le sable et le gravier peuvent être mis au rebut. Ne jetez pas la terre ou le sable dans les égouts, cela pourrait causer un engorgement. La limaille de fer peut être récupérée et servir dans d'autres activités, ou jetée suivant la politique d'élimination des déchets de votre école. Le sable et le gravier peuvent aussi être réutilisés, une fois séchés.
- Dans la partie A, les élèves devraient observer un mélange trouble et foncé comprenant des fragments de différents matériaux qui flottent à la surface de l'eau. Certains fragments devraient couler au fond aussitôt que les élèves cessent de remuer le mélange. Les élèves devraient remarquer que les objets légers comme les feuilles ou les petits morceaux de bois flottent à la surface de l'eau. Les objets plus lourds comme les cailloux se déposent au fond.
- Dans la partie B, les élèves devraient observer un mélange qui semble composé de sable et de petits grains noirs.
- Dans la partie C, les élèves devraient observer un mélange d'eau, de cailloux et d'un autre matériau très fin qui ressemble à du sable. Après avoir tamisé le mélange, les élèves devraient observer que les cailloux ont été retenus dans le tamis, et qu'un peu de sable est resté collé aux cailloux. Le reste du sable et l'eau se sont retrouvés dans le contenant de plastique. Après la filtration, les élèves devraient observer que le sable a été retenu par le filtre de papier. L'eau a passé à travers le filtre pour se retrouver dans le bécher vide. Il faudra un certain temps pour que l'eau s'écoule complètement.

Liens avec la technologie

Proposez aux élèves de prendre des photos de chaque étape de la marche à suivre avec un appareil numérique. Les photos peuvent servir dans une affiche ou un blogue expliquant ce qu'ils ont fait et les résultats obtenus.

Analyse et interprète

- Exemple de réponse : La méthode de flottation et de décantation a été efficace pour séparer les objets lourds du mélange des objets plus légers, mais moins efficace pour séparer les objets lourds entre eux ou les objets légers entre eux. Cela a été difficile d'enlever tous les objets flottant à la surface de l'eau. Un autre instrument comme un petit filet aurait peut-être facilité la tâche.
- Les mélanges qui peuvent être séparés efficacement par la méthode de flottation et de décantation sont ceux composés de substances qui flottent et d'autres substances qui ne flottent pas.
- Exemple de réponse : La méthode par magnétisme a été efficace pour séparer le mélange. Cependant, cela aurait été plus rapide si j'avais eu un aimant plus puissant.
- Il fallait envelopper l'aimant dans une serviette de papier afin d'empêcher que les composantes du mélange attirées par l'aimant y restent collées. Si l'aimant n'avait pas été enveloppé ainsi, les particules auraient collé à l'aimant et auraient été difficiles à enlever.
- Les mélanges qui peuvent être facilement séparés en utilisant la méthode par magnétisme sont ceux dont une composante, mais non l'autre, est attirée par un aimant.
- Exemple de réponse : Le tamisage a été efficace pour séparer les plus gros objets du mélange. La filtration a été efficace pour séparer le sable fin de l'eau, mais l'eau s'est écoulée très lentement dans le filtre. Si je versais l'eau trop vite, le filtre débordait. On pourrait améliorer cette méthode en versant l'eau sur le filtre avec plus de précaution.
- Les mélanges qui peuvent être facilement séparés en utilisant la méthode par tamisage sont ceux qui ont des composantes assez grosses pour être retenues par le tamis, et d'autres plus petites ou liquides qui passent à travers le tamis. La méthode par filtration est efficace pour séparer des solides trop petits pour être retenus par le tamis.

Occasions d'évaluation

Vous pouvez demander aux élèves de résumer en un paragraphe les questions de la section **Analyse et interprète**. Vous pouvez évaluer la compréhension des élèves à l'aide des Grilles d'évaluation 1, « Connaissance et compréhension », et 3, « Communication ».

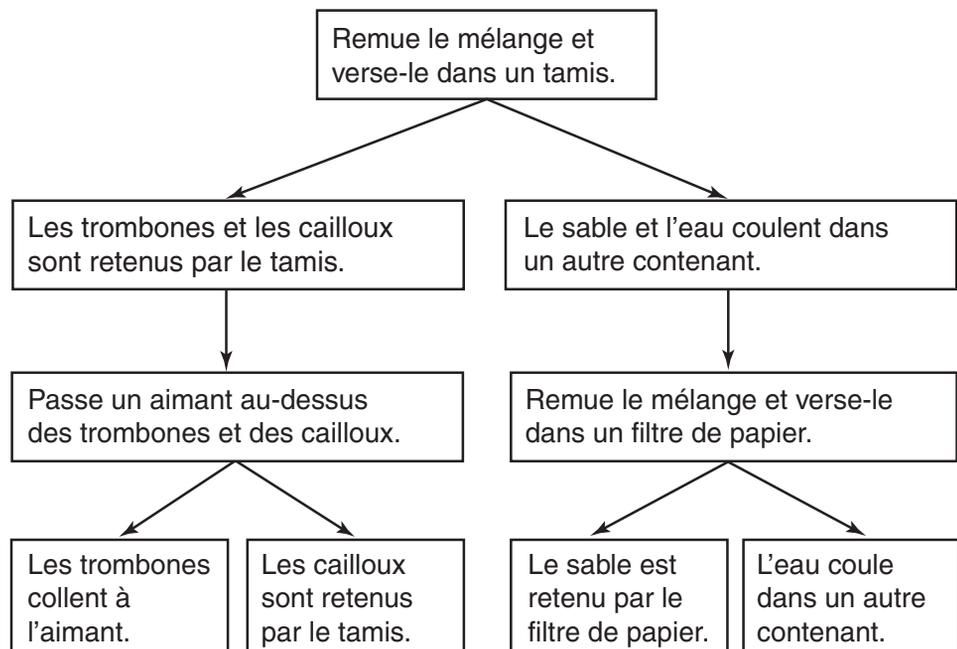
- h) Exemple de réponse : Utiliser un aimant a été la méthode la plus efficace. J'ai pu séparer facilement toute la limaille de fer du mélange. D'autres méthodes comme le tamisage et la filtration ont également été efficaces, mais sans me permettre de séparer complètement le mélange. J'ai trouvé que la flottation n'était pas efficace du tout.
- i) i) Exemple de réponse : À mon avis, la meilleure méthode pour séparer le mélange d'eau et de limaille de fer est la décantation. La limaille va couler au fond, et je pourrai verser toute l'eau dans un autre contenant. Comme ce mélange est liquide et doit être dans un contenant, un aimant ne serait pas aussi efficace pour retirer la limaille de fer. Il faudrait que toutes les substances du mélange soient des solides.
- ii) Exemple de réponse : Je crois que la meilleure méthode pour séparer le mélange de sable et de gravier est l'utilisation d'un tamis. Ces deux substances coulent dans l'eau, aucune n'est attirée par un aimant, et aucune n'est soluble dans l'eau. La seule différence est la taille de leurs particules. Le mélange peut être séparé en utilisant un tamis qui retient le gravier et laisse passer le sable.
- iii) Je crois que la meilleure méthode pour séparer le mélange de sable et d'eau est la décantation. Le sable coule au fond et l'eau peut être versée dans un autre contenant.

Activité de fin d'unité

Rappelez aux élèves qu'en retirant les différentes substances de l'eau, ils se trouvent à nettoyer l'eau. Les mêmes méthodes pourront leur servir quand ils analyseront leurs échantillons de déchets industriels dans l'activité de fin d'unité.

Approfondis ta démarche

- j) Exemple de réponse : La meilleure méthode pour séparer des billes de trois tailles différentes est l'utilisation de deux tamis. Le premier tamis doit avoir des mailles assez petites pour retenir les plus grosses billes et laisser passer les autres billes. Le deuxième tamis doit avoir des mailles assez petites pour retenir les billes moyennes, et laisser passer les plus petites. En passant dans ces deux tamis, les billes seront séparées en trois groupes : celles retenues par le premier tamis, celles retenues par le deuxième, et celles qui ont passé à travers les deux.
- k) Voici un exemple d'organigramme.



- l) Exemple de réponse : On pourrait utiliser des aimants pour attirer les objets métalliques et les séparer des mélanges de déchets recyclables. La méthode par flottation et décantation permet de séparer le verre et le métal, qui ne flottent pas, du plastique, qui flotte.

Outils +

- Encouragez les élèves à lire complètement la marche à suivre avant de commencer. Demandez-leur de résumer ce qu'ils vont faire dans chacune des étapes. Rappelez-leur de bien observer les illustrations de leur manuel tout en travaillant.

Défis +

- Proposez aux élèves d'élaborer une méthode pour séparer un mélange plus complexe, comme une solution d'eau et de sel ou un mélange contenant plus de trois substances différentes. Dites aux élèves de s'entraider pour élaborer leur méthode de séparation et leur marche à suivre. Si vous avez le temps, permettez-leur de mener leur expérience après avoir approuvé leurs plans.

FLS

- Certains élèves en FLS peuvent éprouver des difficultés à comprendre la marche à suivre sous forme écrite. Pour les aider à mener cette expérience, faites-leur une démonstration de chaque étape en leur indiquant de quelle étape il s'agit. Vous pouvez aussi faire des croquis représentant chaque étape ou reformuler la marche à suivre en termes plus faciles à comprendre.
- Permettez aux élèves en FLS de faire des croquis pour s'exprimer et pour répondre à des questions.

PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE**Ce qu'il faut surveiller**

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- élaborer une marche à suivre pour séparer des mélanges mécaniques en leurs différentes composantes;
- comparer l'efficacité de différentes méthodes de séparation avec différents mélanges;
- faire des observations et prendre des notes avec précision;
- utiliser le matériel de manière appropriée et prudente.