

2.5

Mène une expérience : Dissous des solutés plus rapidement

Durée

60–90 min

À voir

La théorie particulaire permet d'expliquer comment un soluté se dissout dans un solvant.

La démarche expérimentale permet de déterminer comment accélérer la vitesse de dissolution de la matière.

Habiletés

Se poser une question
Formuler une hypothèse
Prédire le résultat
Planifier
Contrôler les variables
Exécuter
Observer
Analyser
Évaluer
Communiquer

Matériel à prévoir

(pour chaque élève)

- tablier
- lunettes de protection

(pour chaque équipe)

- cubes de sucre
- eau
- autre matériel et instruments au choix de l'élève

Ressources pédagogiques

DR 2.5-1 : Dissoudre des solutés plus rapidement : exemple de marche à suivre

Grille d'évaluation 9 : Conçois ta propre expérience

Résumé de l'évaluation 9 : Conçois ta propre expérience

Liste de vérification de l'autoévaluation 5 : Conçois ta propre expérience

BO 2 : La démarche scientifique et l'expérimentation

BO 5 : Le matériel scientifique et la sécurité

Site Web de sciences et technologie, 7^e année : www.duvalaeducation.com/sciences

ATTENTE

- Examiner, à partir d'expériences et de recherches, les propriétés et les applications de différentes substances pures et de différents mélanges.

CONTENUS D'APPRENTISSAGE

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.
- Utiliser la démarche expérimentale pour déterminer les facteurs qui influent sur la solubilité d'une substance et sa rapidité de dissolution.
- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation, dont les termes *solution* et *soluté*.
- 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 facteurs qui influent sur la vitesse de dissolution

- Quand on augmente la surface de contact d'un soluté, on accélère sa vitesse de dissolution. Le processus de dissolution se produit en effet dans la surface de contact du soluté. En augmentant cette surface de contact, le soluté est davantage exposé au solvant. En général, plus les constituants d'un soluté solide sont petits et nombreux, plus grandes sont sa surface de contact et sa vitesse de dissolution.
- On peut également accélérer la vitesse de dissolution en agitant ou en brassant un mélange. Comme la dissolution se produit à la surface du soluté, la concentration de soluté dissous est plus grande près de sa

surface de contact. Lorsqu'une solution est agitée ou brassée, le soluté dissous se disperse dans toute la solution, ce qui permet à un plus grand nombre de particules de solvant d'entrer en contact avec le soluté non dissous.

- On peut aussi augmenter la vitesse de dissolution en chauffant le solvant. Quand elles sont chauffées, les particules du solvant acquièrent de l'énergie cinétique et leur mouvement s'accélère. Cela augmente la fréquence et la force des collisions entre les particules du solvant et celles du soluté, facilite la séparation des particules de soluté et permet au solvant de les dissoudre plus rapidement.

NOTES PÉDAGOGIQUES



Consignes de sécurité

- Les éclats de verre brisé sont dangereux. Les élèves doivent vous aviser sans tarder si un instrument de verre se brise. Ramassez le verre et jetez-le selon la politique en vigueur dans votre école.
- Insistez auprès des élèves sur l'importance de ne jamais goûter à une substance dans une classe de laboratoire, même s'ils ont déjà goûté à cette substance auparavant.

- Cette activité sera menée par les élèves. Ils devront eux-mêmes formuler leurs questions de recherche et élaborer la marche à suivre de l'expérience. Une méthode est suggérée en détail dans le DR 2.5-1, « Dissoudre des solutés plus rapidement : exemple de marche à suivre ».
- Les élèves devraient travailler en équipes de deux pour mener cette expérience.

Questions de recherche

- Encouragez les élèves à réfléchir de manière critique à ce qu'ils ont appris jusqu'à maintenant dans cette unité. Cette réflexion les aidera à formuler leurs questions de recherche. Assurez-vous que leurs questions sont raisonnables et vérifiables avec le matériel disponible. La section 2.B.1. de *La boîte à outils*, « Se poser une question », pourra les aider à formuler leurs questions de recherche.
- Voici deux exemples de questions de recherche :
 - *Comment le volume d'eau affecte-t-il la vitesse de dissolution du sucre ?*
 - *Comment le fait de réduire en miettes un cube de sucre affecte-t-il sa vitesse de dissolution dans l'eau ?*

Hypothèse et prédiction

- Vous devrez peut-être réviser avec les élèves la théorie particulaire. Incitez-les à revoir leurs notes et les sections précédentes du manuel lorsqu'ils formulent leurs hypothèses.
- Voici deux exemples d'hypothèse et de prédiction :
 - Si le volume de l'eau augmente et que le nombre de cubes de sucre reste le même, les cubes de sucre devraient se dissoudre plus rapidement, car un plus grand nombre de particules d'eau vont entrer en collision avec les particules de sucre et entraîner leur dissolution.
 - Si je réduis en miettes le cube de sucre, il va se dissoudre plus rapidement. En écrasant le cube de sucre, je le réduis en morceaux plus petits. Les particules de sucre peuvent alors se séparer plus facilement et se dissoudre dans la solution.

Démarche expérimentale

- Encouragez les élèves à discuter des variables qu'ils devront contrôler dans leur expérience et à la façon dont ils vont assurer la constance de ces variables.
- Voici des exemples de variables que les élèves peuvent modifier ou contrôler dans les deux exemples cités plus haut.
 - Dans la première expérience, nous allons modifier le volume de l'eau utilisée. Les variables suivantes vont demeurer constantes : la température de l'eau, le nombre et la taille des cubes de sucre, la taille et le format du contenant, la vitesse d'agitation du mélange et la façon d'ajouter les cubes de sucre dans l'eau.
 - Dans la seconde expérience, nous allons modifier la taille des morceaux de sucre en brisant un cube de sucre. Les variables suivantes vont demeurer constantes : la température de l'eau, le nombre et la taille des cubes de sucre, la taille et le format du contenant, la vitesse d'agitation du mélange et la façon d'ajouter les cubes de sucre dans l'eau.

Matériel

- Vérifiez les listes de matériel des élèves pour vous assurer qu'ils n'ont rien oublié. Les balances, cylindres gradués, minuteurs et thermomètres peuvent souvent être oubliés. Veillez également à ce que les élèves n'utilisent aucun matériel dangereux.
- Du matériel supplémentaire pourra être requis, selon les questions de recherche des élèves : plaques chauffantes, béchers, agitateurs, cuillères, cylindres gradués, balances, minuteurs, thermomètre, glace. Les élèves doivent porter un tablier et des lunettes de protection.

Ressource complémentaire

Site Web de sciences et technologie, 7^e année : www.duvaleducation.com/sciences

Occasions d'évaluation

Les élèves peuvent consulter la Liste de vérification de l'auto-évaluation 5, « Conçois ta propre expérience », pour évaluer leurs habiletés expérimentales lors de cette expérience.

Activité de fin d'unité

De nombreuses usines refroidissent leur machinerie avec de l'eau. L'eau de refroidissement se réchauffe au contact des machines, et l'eau chaude est ensuite rejetée dans une rivière ou un lac. Incitez les élèves à réfléchir et à discuter des effets que peuvent avoir ces rejets d'eau chaude dans les cours d'eau et des matières polluantes qui peuvent s'y dissoudre. Certaines matières polluantes sont moins solubles dans l'eau froide, et plus solubles dans l'eau chaude.

Marche à suivre

- Quand vous évaluez les marches à suivre des élèves, prêtez une attention spéciale aux étapes peut-être dangereuses, non nécessaires ou superflues, ou aux étapes qui ne sont pas clairement décrites. D'autre part, les élèves oublient souvent de mesurer certaines quantités, de noter des observations, ou de se débarrasser du matériel de manière appropriée.
- Les cubes de sucre peuvent être mis au rebut. Les solutions d'eau et de sucre peuvent être jetées dans les égouts. Reportez-vous à la politique d'élimination des déchets en vigueur dans votre école.
- Vérifiez les tableaux de données des élèves avant d'approuver leurs marches à suivre. Assurez-vous qu'ils ont prévu de l'espace pour y consigner toutes les données et leurs observations.
- Voici un tableau de données correspondant aux questions données en exemple. Les tableaux des élèves pourront différer dans leur format et leurs données, selon la marche à suivre adoptée.

Tableau 1 : Résultats pour la marche à suivre A

Bécher	Volume de l'eau (ml)	Temps requis pour la dissolution du sucre
A	100	2 minutes 15 secondes
B	200	2 minutes 6 secondes

Tableau 2 : Résultats pour la marche à suivre B

Bécher	État des cubes de sucre	Temps requis pour la dissolution du sucre
C	entier	2 minutes 18 secondes
D	émietté	45 secondes

Analyse et interprète

- Exemple de réponse : Il a fallu plus de temps à un cube de sucre pour se dissoudre dans 100 ml d'eau que dans 200 ml d'eau. La réponse à ma première question de recherche est donc : *Quand le volume du liquide augmente, la vitesse de dissolution augmente également.* Le cube de sucre entier a mis beaucoup plus de temps pour se dissoudre que le cube de sucre émietté. La réponse à ma seconde question de recherche est donc : *Réduire en miettes un cube de sucre accélère sa vitesse de dissolution dans l'eau.*
- Exemple de réponse : Mes observations ont appuyé mes hypothèses. Le cube de sucre a mis 9 secondes de plus pour se dissoudre dans 100 ml d'eau que pour se dissoudre dans 200 ml d'eau. Le cube de sucre entier a mis environ 93 secondes de plus pour se dissoudre que le cube de sucre réduit en miettes.
- Exemple de réponse : Dans la première expérience, il y avait plus de particules d'eau dans le bécher B que dans le bécher A. Ce plus grand nombre de particules d'eau a entraîné un plus grand nombre de collisions avec les particules de sucre. Le cube de sucre s'est donc dissous plus rapidement dans un plus grand volume d'eau. Dans la seconde expérience, le cube de sucre ajouté dans le bécher D a été réduit en miettes. Il y a eu plus de particules de sucre en contact avec l'eau, ce qui a accéléré leur dissolution.
- Exemple de réponse : Si je refaisais cette expérience, j'augmenterais le nombre de tests et de mesures. Je pourrais ainsi vérifier si mes données sont approximativement les mêmes.
- Exemple de réponse : Comment la température de l'eau affecte-t-elle la vitesse de dissolution du cube de sucre?

Approfondis ta démarche

- f) Exemple de réponse : Quand je prépare une boisson aux fruits avec des cristaux de saveur, je brise les grumeaux afin que la poudre se dissolve plus rapidement.
- g) Exemple de réponse : Dans une aciérie, si on ajoute du carbone ou une autre substance dans le fer fondu, ces ajouts se dissoudront plus vite s'ils sont réduits en miettes avant d'être incorporés.
- h) Exemple de réponse : La personne qui a fabriqué la pilule a mis le médicament dans un enrobage qui se dissout lentement, ce qui permet au médicament de se dissoudre dans mon estomac et non dans ma bouche.

Vers la littératie

Comprendre la structure d'un texte : la marche à suivre

- Quand les élèves auront complété leur lecture de cette section, demandez-leur de quelle façon ils pensent s'y prendre pour élaborer leur marche à suivre. (Je vais d'abord réfléchir à la question que je veux poser, et à la façon d'y répondre. Je vais ensuite dresser la liste du matériel dont j'aurai besoin pour cette expérience. Je pourrai alors commencer à rédiger ma marche à suivre.)
- Amenez les élèves à comprendre que l'étape suivante consiste à mener leur expérience, et à analyser et évaluer leurs résultats afin de répondre à leur question.

Enseignement différencié

Outils +

- Vous pouvez distribuer le DR 2.5-1, « Dissoudre des solutés plus rapidement : exemple de marche à suivre », où les élèves trouveront des instructions complètes pour répondre aux deux questions données en exemple dans la section **Questions de recherche**.

Défis +

- Proposez aux élèves de concevoir et de mener une expérience durant laquelle ils répondront à la question qu'ils ont posée au point e). Revoyez la marche à suivre des élèves avant qu'ils mènent leur expérience. Demandez-leur de présenter leurs résultats à la classe sous forme de diaporama.

Élèves en français langue seconde

FLS

- Permettez aux élèves en FLS de décrire les étapes de leur marche à suivre en faisant des croquis. Ils peuvent aussi vous décrire ces étapes dans leur langue maternelle. Aidez-les à rédiger leur marche à suivre en français en leur proposant quelques formulations.

PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- identifier et contrôler les variables lors d'une expérience ;
- décrire les facteurs qui influent sur la vitesse de dissolution ;
- planifier et mener une expérience ;
- utiliser le matériel de manière appropriée et prudente.