

Séquence de classe

Étape 2 : Autour de la notion de densité À la découverte des mélanges (2/4)

Introduction

Thématiques traitées	Chimie, mélange, solution, masse, volume, matière, techniques de séparation.
Résumé et objectifs	Lors de cette étape, les élèves cherchent à comprendre pourquoi l'huile flotte toujours sur l'eau.
Discipline engagée	Sciences et technologie
Durée	1 h 45 environ

Cette séquence est une synthèse de ressources plus anciennes, produites par les enseignants des réseaux *La main à la pâte* autour des mélanges de liquides et de solides. Vous trouverez les ressources initiales dans la bibliographie à la fin du document.

Les quatre étapes de la séquence sur les mélanges peuvent être menées indépendamment les unes des autres. Nous encourageons le professeur à faire sa propre progression, adaptée à ses élèves et au temps disponible. Pour l'aider à choisir parmi les propositions, voici l'ordre dans lequel les activités ont été pensées :

Étape 1 : Mélanges de solides et de liquides simples

Étape 2 : Autour de la notion de densité

Étape 3 : Défi - La tour de liquides

Étape 4 : Les mélanges complexes de la vie courante

Prise en main de cette séquence

N'hésitez pas à consulter la vidéo [Billes de Sciences #7 : Tania Louis - Mélanges de liquides](#), ainsi que la vidéo [Billes de Sciences #3 : Tamar Saison - La dissolution](#).

Activité 1 : Influence de paramètres expérimentaux sur le mélange eau-huile

Objectifs généraux : Identifier et comprendre les relations de cause à effet. Observer l'influence d'un paramètre expérimental sur un mélange. Suivre un protocole.

Résumé	
Discipline	Sciences et technologie
Déroulé et modalité	Les élèves suivent un protocole détaillé, qui va leur permettre de tester l'influence de différents paramètres expérimentaux sur la formation du mélange eau-huile.
Durée	1 h environ
Matériel	<p>Pour l'ensemble de la classe :</p> <ul style="list-style-type: none">• De l'eau, de l'huile, des baguettes de bois pour mélanger. <p>Pour chaque groupe d'élèves :</p> <ul style="list-style-type: none">• Des récipients. <p>Pour chaque élève :</p> <ul style="list-style-type: none">• La fiche 1.
Message à emporter	
L'ordre de versement, la quantité de liquides et l'agitation n'interviennent pas dans le résultat du mélange de plusieurs constituants.	

Déroulé possible

Phase 1 : Prise de connaissance du protocole (15 à 20 min)

Le professeur demande aux élèves de chercher dans leur cahier de sciences le schéma représentant le mélange eau-huile (étape 1 de la séquence) ou de le dessiner, si l'activité n'a pas été mise en œuvre. Il résume les caractéristiques de ce mélange, afin de réinvestir le vocabulaire : le mélange eau-huile est un mélange hétérogène. L'eau et l'huile sont deux liquides non miscibles.

Le professeur distribue alors le protocole de la fiche 1 aux élèves et leur laisse le temps d'en prendre connaissance. S'ils ont des questions de compréhension du protocole, il y répond. Puis les élèves forment des binômes pour réaliser les manipulations. Le professeur rappelle que toutes les observations devront être consignées dans le cahier d'expérience, afin de ne pas les oublier pour le bilan en fin de séance.

Phase 2 : Manipulations guidées par le protocole (30 min)

Les élèves en binômes suivent les indications du protocole et réalisent les expériences en autonomie. Le professeur circule entre les groupes et aide les enfants en difficulté. Il veille également à ce que les élèves se répartissent le travail au sein du binôme. Il ne faut pas que toutes les manipulations soient faites par le même élève.

Note pédagogique :

- Il est important d'expliquer aux élèves que pour se rendre compte de l'influence d'un paramètre, il ne faut faire varier que celui-ci au cours des expériences. Sinon, on ne peut pas être sûr de l'origine des résultats obtenus et on ne sait pas à quelle variable les imputer.

Conclusion (10 min)

Le professeur échange avec la classe sur ce qui semble important à retenir à la fin de cette activité. Les élèves répondent à la question initiale. Voici un exemple de trace écrite possible à la suite de cet échange : « *Nous avons essayé de faire varier la position de l'eau et de l'huile dans notre mélange. Notre conclusion est que nous ne pouvons pas le faire. Nous avons testé trois paramètres : la quantité de liquide, l'ordre de versement des liquides et l'agitation du mélange. Nous en déduisons que la position respective de l'huile et de l'eau dépend d'un autre paramètre inconnu pour l'instant.* »

Activité 2 : Découverte de la notion de densité

Objectif général : Introduire les notions de masse volumique et de densité.

Résumé	
Discipline	Sciences et technologie
Déroulé et modalité	À la suite du questionnement de l'activité précédente, les élèves cherchent à savoir pourquoi l'huile est au-dessus de l'eau. Pour cela, ils relient la notion de masse d'un même volume à la position relative de deux liquides non miscibles.
Durée	45 min
Matériel	<p>Pour l'ensemble de la classe :</p> <ul style="list-style-type: none">• Du savon liquide, de l'eau, de l'huile. <p>Pour chaque groupe d'élèves :</p> <ul style="list-style-type: none">• Trois récipients étiquetés, une baguette de bois ou une cuillère pour mélanger, une balance.
Message à emporter	
La position relative des liquides dépend de leur densité (ou masse volumique).	

Lexique (voir aussi l'éclairage scientifique en fin de ressources)

Masse : propriété physique fondamentale d'un corps. Unité : kilogramme (kg).

Poids : force résultante de l'action de la pesanteur sur un corps. Unité : newton (N).

Volume : quantité d'espace occupée par un objet. Unité : mètre cube (m³), litre (L).

Densité : rapport entre la masse d'un corps et celle d'un même volume d'eau. Unité : aucune.

Masse volumique : grandeur physique définissant la masse par unité de volume. Unité : kilogramme par mètre cube (kg/m³).

Déroulé possible

Phase 1 : Formulation d'hypothèses (10 min)

Le professeur rappelle la conclusion de l'activité précédente : la position respective de l'huile et de l'eau dépend d'un paramètre inconnu. Cette activité va permettre d'appréhender ce paramètre.

Il interroge les élèves : « *Si je prends une même quantité d'eau, d'huile ou de savon, quel liquide est le plus lourd ?* » Il est difficile de prévoir le résultat sans utiliser une balance. Le professeur demande alors aux élèves de schématiser l'expérience qu'ils vont devoir réaliser dans leur cahier de sciences. Puis, après quelques minutes, la classe entière rassemble ses idées. Le professeur veillera à ce que les élèves projettent de peser le même volume de liquide. Ainsi, on pourra associer **masse** et densité (ou masse volumique).

Phase 2 : Expérimentation (10 min)

Les élèves forment des groupes de quatre. Un binôme sera chargé de comparer la masse de l'eau et du savon, et l'autre binôme sera chargé de comparer la masse de l'huile et de l'eau. L'utilisation de la balance n'est pas une évidence pour les élèves. Le professeur expliquera l'importance de faire la tare sur une balance électronique ou d'équilibrer les plateaux sur une balance Roberval. Pour cela, il peut faire peser les récipients vides aux élèves, afin qu'ils prennent conscience de leur masse et qu'ils comprennent l'intérêt de la tare. Les enfants réalisent la pesée. Puis, de nouveau en groupes, ils classent les liquides du plus léger au plus lourd pour un même volume.

Note pédagogique :

- Bien que le poids et la masse soient deux grandeurs physiques différentes, lors de cette première approche, l'abus de langage courant consistant à employer « poids » à la place de « masse » sera permis. La différence entre le poids et la masse sera travaillée au cycle 4.

Phase 3 : Mise en commun, puis expérimentation (10 à 15 min)

L'enseignant demande aux élèves de répondre à la première question qui leur a été posée, c'est-à-dire « quel liquide est le plus lourd à volumes égaux ? ». La réponse est le savon, puis vient l'eau et, enfin, l'huile, qui est la plus légère. Les élèves réalisent maintenant le mélange savon-eau-huile et observent que les liquides se sont placés dans le récipient du plus lourd (qui « coule ») au plus léger (qui « flotte »), à condition de ne pas agiter pour ne pas mélanger le savon et l'eau qui sont deux liquides miscibles. On arrive tout de même à les superposer en les versant doucement, car le savon est plus visqueux que l'eau. Ainsi, les deux liquides ne se mélangent pas trop vite.

Conclusion (5 à 10 min)

Le professeur échange avec la classe sur ce qui semble important à retenir à la fin de cette activité. Voici un exemple de trace écrite possible à la suite de cet échange : « *Nous avons pesé la même quantité de savon, d'eau et d'huile, puis nous les avons ajoutés sans les agiter. Nous avons remarqué que l'ordre dans le mélange suit l'ordre des masses. On distingue des phases si les liquides sont non miscibles. Donc, si l'huile est toujours au-dessus de l'eau, c'est parce qu'elle est plus légère que l'eau.* »

Entraînement :

L'enseignant peut proposer les exercices expérimentaux suivants :

1. Le savon et le sirop forment-ils un mélange homogène ou hétérogène ? Faites une expérience pour vérifier votre hypothèse et schématisez-la.
2. Comment savoir si le savon est au-dessus ou au-dessous du sirop ? Faites une expérience pour vérifier votre hypothèse et schématisez-la.

Bibliographie

Ressource pour la classe *Les mélanges de liquides* :

<https://www.fondation-lamap.org/fr/page/66608/sequence-les-melanges-de-liquides>

Ressource pour la classe *Mélanges et solutions* :

<https://www.fondation-lamap.org/fr/page/66609/module-melanges-et-solutions>

Fiche 1 : Protocole de tests du mélange eau-huile

L'Association des chimistes du mardi demande votre aide afin de répondre à son interrogation. Les membres de l'association ont, comme vous, suivi la séance sur les mélanges de liquides et ont, bien sûr, remarqué que l'eau et l'huile ne restaient jamais mélangées bien longtemps. Cependant, certains membres de l'association se sont demandé pourquoi l'huile était au-dessus de l'eau. D'autres membres se sont demandé si l'inverse n'était pas possible. Alors, une dispute a éclaté à cause de ce débat et c'est pour résoudre ce conflit que l'on a besoin de votre aide !

Dans votre laboratoire, vous avez accès à de l'**eau** et de l'**huile**. Sur votre paillasse¹, vous trouverez :

- des pots transparents permettant de réaliser votre mélange ;
- des cuillères pour agiter ;
- deux verres doseurs (un pour l'eau et un pour l'huile) pour mesurer une quantité précise de liquide.

En tant que « grand chimiste », vous serez très concentré, afin de réaliser les expériences avec précision.

Chaque expérience permet de vérifier l'influence d'un paramètre. C'est pourquoi il ne faut pas agiter le mélange dans les deux premières expériences et suivre le protocole à la lettre.

(1) Paillasse : nom du plan de travail en chimie.

1^{re} expérience :

Cette expérience a pour but de répondre à la question « l'ordre de versement des liquides a-t-il une importance dans l'ordre final des liquides dans le mélange ? ».

Mesurez 10 cL d'huile à l'aide du verre doseur et versez-les dans un récipient transparent. Mesurez 10 cL d'eau à l'aide du verre doseur et versez-les dans le récipient où se trouve l'huile. Observez ce qui se passe et notez-le dans votre cahier de sciences.

Maintenant, mesurez 10 cL d'eau à l'aide du verre doseur et versez-les dans un autre récipient transparent. Mesurez 10 cL d'huile à l'aide du verre doseur et versez-les dans le récipient où se trouve l'eau. Observez ce qui se passe et notez-le dans votre cahier de sciences.

Conclusion : répondez dans votre cahier de sciences à la question posée.

N'oubliez pas de vider les récipients à la fin de vos manipulations et d'essuyer la paillasse, si nécessaire.

2^e expérience :

Cette expérience a pour but de répondre à la question « la quantité d'eau ou d'huile a-t-elle une importance dans l'ordre final du mélange ? ».

Mesurez 5 cL d'huile à l'aide du verre doseur et versez-les dans un récipient transparent. Puis mesurez 20 cL d'eau et ajoutez-les à l'huile. Observez ce qui se passe et notez-le dans votre cahier de sciences.

Mesurez 20 cL d'huile à l'aide du verre doseur et versez-les dans un récipient transparent. Puis mesurez 5 cL d'eau et ajoutez-les à l'huile. Observez ce qui se passe et notez-le dans votre cahier de sciences.

Conclusion : répondez dans votre cahier de sciences à la question posée.

N'oubliez pas de vider les récipients à la fin de vos manipulations et d'essuyer la paillasse, si nécessaire.

3^e expérience :

Cette expérience a pour but de répondre à la question « l'agitation du mélange a-t-elle une importance dans l'ordre final du mélange ? ».

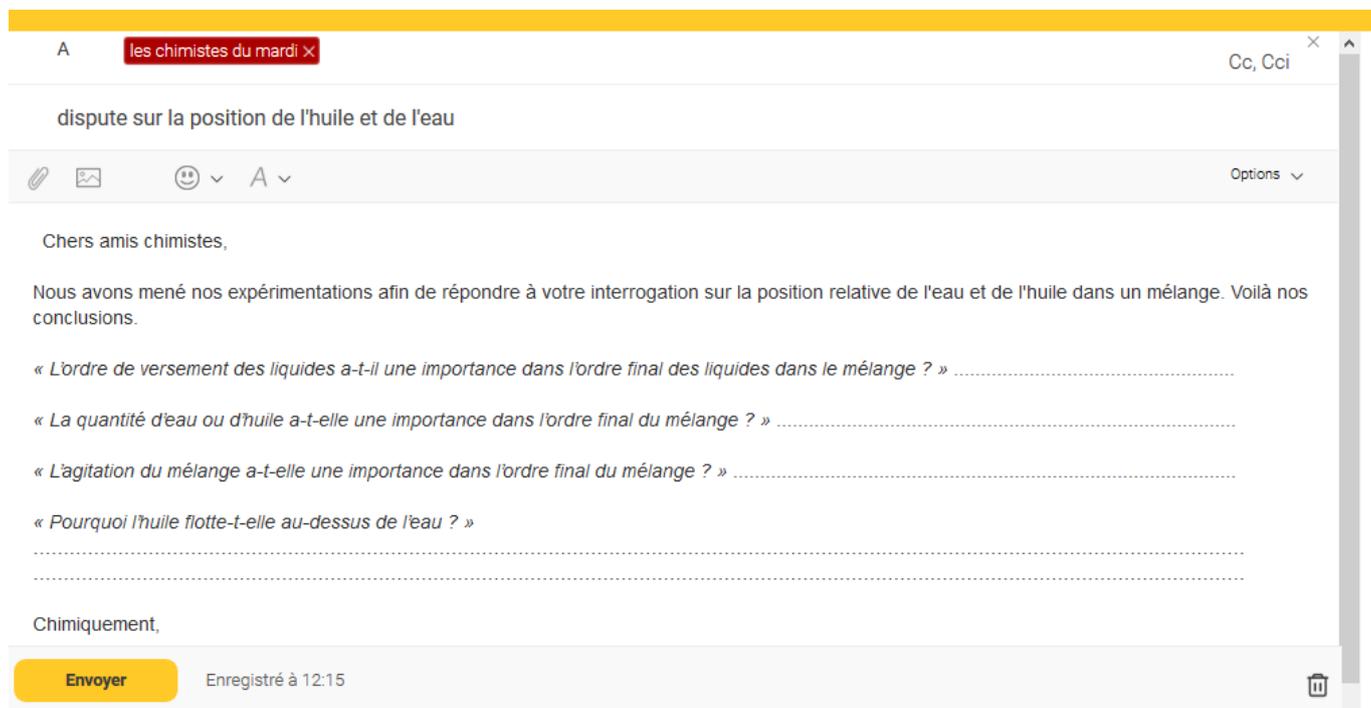
Mesurez 10 cL d'huile à l'aide du verre doseur et versez-les dans un récipient transparent. Mesurez 10 cL d'eau à l'aide du verre doseur et versez-les dans le récipient où se trouve l'huile. **N'agitez surtout pas.** Observez ce qui se passe et notez-le dans votre cahier de sciences.

Mesurez 10 cL d'huile à l'aide du verre doseur et versez-les dans un récipient transparent. Mesurez 10 cL d'eau à l'aide du verre doseur et versez-les dans le récipient où se trouve l'huile. Mélangez vigoureusement durant quelques minutes. Observez ce qui se passe et notez-le dans votre cahier de sciences.

Conclusion : répondez dans votre cahier de sciences à la question posée.

N'oubliez pas de vider les récipients après les manipulations et d'essuyer la paillasse, si nécessaire.

Conclusion générale et compte rendu : écrivez un mail à l'Association des chimistes du mardi pour lui faire part de vos conclusions et mettre un terme à la dispute !



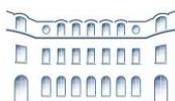
Auteure

Ève MONTIER-SORKINE, à partir des ressources de la Fondation *La main à la pâte*

Remerciements

Fatima RAHMOUN, Philippe DELFORGE, Aline CHAILLOU, Marie-Lise ROUX, Antoine ÉLOI, Anne LEJEUNE

Cette ressource a été produite avec le soutien de la Fondation de la Maison de la Chimie



Fondation de la Maison de la Chimie

En partenariat avec Mediachimie



Date de publication

Mars 2021

Licence

Ce document a été publié par la Fondation *La main à la pâte* sous la licence Creative Commons suivante : Attribution + Pas d'Utilisation Commerciale + Partage dans les mêmes conditions.



Le titulaire des droits autorise l'exploitation de l'œuvre originale à des fins non commerciales, ainsi que la création d'œuvres dérivées, à condition qu'elles soient distribuées sous une licence identique à celle qui régit l'œuvre originale.

Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes
75006 Paris
01 85 08 71 79
contact@fondation-lamap.org

Site : www.fondation-lamap.org

