



ACTIVITÉ 1

QUELS SONT LES LIQUIDES QUI SE MÉLANGENT ET CEUX QUI NE SE MÉLANGENT PAS ?



OBJECTIFS DE CONTENU ET D'EXPÉRIMENTATION

Cette activité permet aux élèves de réaliser que certains liquides ne se mélangent pas aussi bien que d'autres et qu'il est possible de créer des couches superposées de liquides.



SAVOIRS ESSENTIELS

- Mélanges : substances miscibles et non miscibles



MATÉRIEL SUGGÉRÉ

Équipement scientifique :

- Bêchers
- Compte-gouttes
- Cylindres gradués
- Balances

Matériel non scientifique périssable :

- Eau
- Huile végétale
- Vinaigre
- Sirop de maïs
- Jus de fruits
- Différents liquides (boissons gazeuses, sirop de chocolat, mélasse, savon à vaisselle, assouplisseur, lait, café refroidi, etc.)

Matériel de la maison :

- Colorant alimentaire
- Bocaux transparents avec couvercle
- Petites assiettes en plastique
- Cuillères en métal
- Cuillères à mesurer
- Entonnoirs
- Cure-dents



MISE EN CONTEXTE : SITUATION-PROBLÈME OU QUESTION DE DÉCOUVERTE

Pour faire une surprise à vos parents, toi et ta grande sœur décidez de préparer le petit-déjeuner. En faisant le mélange pour les crêpes, vous remarquez que l'eau et le lait se mélangent bien, mais que lorsque vous ajoutez l'huile, elle reste séparée sous forme de petites bulles. Pourquoi ? Vous décidez alors de vérifier comment d'autres liquides se mélangent.





PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS DE PRÉPARATION (FONCTIONNELLES)

Avant de commencer, il est suggéré d'animer une discussion afin de permettre aux élèves de bien saisir la différence entre les états de la matière : solide, liquide ou gazeux (voir notions scientifiques). L'enseignante ou l'enseignant demande à ses élèves d'apporter un liquide de leur choix de la maison. En classe, les élèves font le tour des liquides disponibles et en observent l'apparence, la consistance, la couleur, la transparence, l'odeur, etc.



IDÉES INITIALES ET HYPOTHÈSES

Voici quelques exemples d'hypothèses que les élèves pourraient formuler en fonction de leurs idées initiales :

Exemple 1

Je prédis que l'huile et le vinaigre ne se mélangeront pas. Je le pense car lorsqu'on met la vinaigrette au réfrigérateur, l'huile se retrouve toujours sur le dessus et le vinaigre en dessous.

Exemple 2

Je prédis que l'eau et le jus se mélangeront facilement. Je le pense car lorsque je fais du jus à partir d'un concentré congelé, j'arrive à les mélanger facilement.

Exemple 3

Je prédis que le sirop de maïs et l'eau ne se mélangeront pas. Je le pense car le sirop de maïs est plus épais et lourd que l'eau. Le sirop devrait donc se retrouver en dessous et l'eau au dessus.

Exemple 4

Je prédis que lorsque je verse doucement différents liquides dans un pot, le liquide que je verse en premier se retrouvera au fond du pot, le deuxième au milieu et le troisième, sur le dessus. Je le pense car je crois que c'est comme ça qu'on produit les sucettes glacées qui ont trois couleurs.



PLAN DE TRAVAIL ET EXPÉRIMENTATION

Voici quelques exemples d'expériences que les élèves pourraient réaliser afin de vérifier leurs hypothèses :

Exemple A

À l'aide d'un cylindre gradué, les élèves mesurent une quantité d'huile et la versent doucement dans un bocal. Ils font couler ensuite la même quantité de vinaigre tout doucement sur la paroi du pot en l'inclinant légèrement, afin que les deux liquides ne se mélangent pas. Ils observent ce qui se produit. Les élèves peuvent refaire la même expérience en inversant l'ordre des liquides. Pour vérifier si les deux liquides sont miscibles ou non, les élèves peuvent fermer le contenant et le brasser, puis observer le comportement des fluides.

Note : Les élèves pourraient remplir un tableau déjà tracé à l'aide de pictogrammes afin de comparer les réactions de différentes combinaisons de liquides.

NOTEZ TOUTES VOS IDÉES ET OBSERVATIONS DANS VOTRE CAHIER D'EXPÉRIENCES !





Exemple B

Les élèves utilisent des compte-gouttes pour déposer une goutte de jus et une goutte d'eau l'une à côté de l'autre dans une assiette. Ils prennent ensuite un cure-dent pour déplacer une des gouttes vers l'autre et regarder comment elles se mélangent. Une autre option consiste à déposer directement la goutte de jus sur la goutte d'eau et à observer s'il est possible ou non de les mélanger.

Exemple C

Les élèves versent une certaine quantité de sirop de maïs dans un bécher, puis, sans brasser les liquides, ils ajoutent doucement la même quantité d'eau et observent ce qui se produit. Ils peuvent utiliser le dos d'une cuillère pour verser l'eau afin de réduire la force de l'impact. Ils peuvent également brasser le contenu du bécher pour regarder les réactions des fluides.

Exemple D

Les élèves prédisent l'ordre dans lequel les différents produits suivants, huile, eau et sirop de maïs, vont se superposer lorsqu'ils les versent dans un ordre particulier. Ils s'assurent d'avoir la même quantité de chaque liquide. Ils peuvent ensuite essayer de verser les mêmes substances dans un autre ordre afin de vérifier si elles réagissent différemment.

Note : Du colorant alimentaire pourrait être ajouté à l'eau si l'huile végétale utilisée est incolore, afin de faciliter l'observation des différentes couches.

QUELQUES FACTEURS EXPÉRIMENTAUX

Afin de respecter la rigueur scientifique, les élèves évaluent les facteurs expérimentaux qui pourraient influencer sur le résultat de leur expérience.

- Méthode utilisée pour mélanger les liquides
- Ordre dans lequel sont versés les liquides
- Quantité de chacun des liquides
- Masse volumique des liquides
- Caractère hydrophobe ou hydrophile des liquides

ATTENTION ! L'ENSEIGNANTE OU L'ENSEIGNANT DOIT S'ASSURER QUE LES ÉLÈVES APPORTENT UNIQUEMENT DES LIQUIDES NON TOXIQUES.



BILAN : PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'INTÉGRATION (DE STRUCTURATION)

L'enseignante ou l'enseignant dessine une grille au tableau, afin de dresser le portrait des combinaisons de liquides étudiées. Chaque équipe inscrit ses résultats au tableau. La grille peut être divisée comme suit : dans la première colonne, on donne le nom des liquides (mots ou pictogrammes); dans la deuxième colonne, on inscrit l'ordre des liquides utilisés; puis dans la troisième colonne, on indique si les liquides sont miscibles ou non miscibles.

Les élèves collent le dessin qui symbolise le résultat qu'ils ont obtenu. Ainsi, le dessin d'un bécher avec un contenu vert indique que les liquides se sont mélangés, alors que le dessin d'un bécher avec la moitié de son contenu en jaune et l'autre en bleu indique que les liquides ne se sont pas mélangés.

En pesant des volumes égaux de différents liquides, les élèves vérifient si l'ordre de superposition des liquides correspond au classement des liquides selon leur poids. Ainsi, l'enseignante ou l'enseignant amène ses élèves à comprendre que la miscibilité des liquides ne dépend pas de leur masse volumique (poids), mais plutôt de leur caractère hydrophobe ou hydrophile.





PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS DE RÉINVESTISSEMENT (DE TRANSFERT)

Les élèves bâtissent un jeu de société du style « serpents et échelles » de grande dimension. Au lieu d'utiliser un dé pour avancer leur pion, les élèves répondent à des questions sur la miscibilité des liquides. Chaque élève élabore une question et trouve une réponse. Par la suite, l'enseignante ou l'enseignant valide le contenu. Un concours interclasse peut être organisé.



CONTENU NOTIONNEL SCIENTIFIQUE

États de la matière

Tout ce qui nous entoure est composé de matière qui peut se présenter dans différents états : solide, liquide ou gazeux. Par exemple, la glace est de l'eau à l'état solide. L'eau coule du robinet à l'état liquide. Enfin, la vapeur qui s'échappe de la bouilloire constitue de l'eau à l'état gazeux.

Miscible et non miscible

Lorsque des liquides se mélangent et forment un nouveau corps homogène, on dit qu'ils sont miscibles, tels le vinaigre et l'eau. Lorsque des liquides qui ont été mélangés demeurent séparés ou se séparent après un certain temps, on dit que ce sont des liquides non miscibles. Ils forment toujours des mélanges hétérogènes où l'on distingue les corps initiaux. Le vinaigre et l'huile en sont un exemple.

Émulsion

Une émulsion est un mélange de deux substances non miscibles dans lequel une des deux matières se retrouve en suspension, sous forme de fines gouttelettes, dans l'autre substance. Une vinaigrette qui a été brassée est un exemple d'émulsion. Le lait est une émulsion naturelle dans laquelle de fines gouttelettes de matière grasse sont en suspension.

Hydrophobe et hydrophile

En grec, *hydro* veut dire « eau » et *phobos*, « peur ». Ainsi, une substance hydrophobe est une substance « qui n'aime pas l'eau » et qui n'est pas soluble dans l'eau. Elle se mélange cependant très bien aux corps gras. Une substance hydrophile, « qui aime l'eau », est quant à elle soluble dans l'eau, mais non soluble dans les corps gras.

Masse volumique

C'est le poids d'une substance pour un volume donné. Par exemple, l'eau pure a une masse volumique de 1, car 1 millilitre d'eau pèse 1 gramme. Si un liquide a une masse volumique plus grande que celle de l'eau et qu'il est mélangé à de l'eau, il est plus lourd que celle-ci et il se retrouvera au fond du bocal (ex.: le sirop de maïs a une masse volumique de 1,5 g/ml). Au contraire, si un liquide a une masse volumique plus faible que celle de l'eau et qu'il lui est mélangé, il flottera dessus (ex.: l'huile végétale a une masse volumique de 0,9 g/ml). Pour calculer la masse volumique, il suffit de mesurer de façon précise un volume de liquide et de le peser, puis de convertir cette valeur en grammes par millilitre.

Ordre de superposition des liquides

Peu importe dans quel ordre des liquides sont versés dans un contenant et qu'on les fasse couler avec délicatesse afin qu'ils ne se mélangent pas, ils s'étageront toujours dans le même ordre en fonction de leur masse volumique. Par exemple, le sirop de maïs se retrouvera au fond du récipient, ensuite l'eau sur le sirop, et finalement l'huile végétale sur le dessus.





REPÈRES CULTURELS

Lampe à lave

Le fonctionnement de cette lampe découle directement des principes de miscibilité et de densité des liquides. Il s'agit d'une lampe décorative généralement composée d'un liquide (hydrophile) et de cire colorée (hydrophobe). Les bulles de cire montent et descendent selon leur densité, qui est modifiée en fonction de la température. Lorsque la lampe est éteinte, la cire est plus lourde que le liquide et se trouve au fond de la lampe. Lorsque la lampe est allumée, l'ampoule située à la base de celle-ci chauffe la cire, ce qui la fait fondre. Comme la cire devient moins dense que le liquide et donc plus légère, elle se déplace vers le haut de la lampe. Par contre, en s'éloignant de l'ampoule, la cire refroidit, redevient plus lourde et redescend vers le fond. Et le cycle recommence... L'inventeur de la lampe à lave est Edward Craven Walker. L'appareil a été commercialisé en 1963 sous le nom d'Astro Light.

Déversement d'huile

Il arrive parfois que la coque des gros bateaux qui transportent du pétrole se rompe ou qu'un pipeline sous-marin se brise. D'importantes quantités de pétrole sont alors déversées dans l'océan, ce qui est très néfaste pour l'environnement. Heureusement, comme le pétrole a une masse volumique plus faible que celle de l'eau salée, il flotte à sa surface, ce qui permet de récupérer plus facilement le pétrole déversé et de limiter les dégâts causés à la faune et à la flore des océans.

Personne

Archimède, savant de l'Antiquité, né à Syracuse dans la Grande Grèce vers 287 avant notre ère, aurait eu un jour à vérifier si la couronne du roi de Syracuse était entièrement faite d'or, sans cependant endommager la parure. Archimède se creusa la tête pendant des jours sans rien trouver. Un soir, en prenant son bain, il fit déborder sa baignoire. C'est alors qu'il découvrit comment vérifier si l'objet était tout en or ou non. Il eut l'idée de plonger la couronne dans l'eau et de mesurer le déplacement de liquide. Il fit la même chose avec la masse d'or initiale et compara ses mesures. Malheur ! La couronne avait déplacé un plus grand volume d'eau ! Ce qui voulait dire qu'elle contenait un autre métal plus léger que l'or, en l'occurrence de l'argent. Ainsi la couronne du roi était plus grosse et déplaçait donc plus d'eau que ce qu'elle aurait dû si elle avait été faite d'or pur. Le principe de masse volumique venait de voir le jour et le roi de Syracuse venait de se rendre compte qu'il ne portait pas une couronne en or pur !

**POUR D'AUTRES REPÈRES, VISITEZ
LE SITE INTERNET ÉCLAIRS DE SCIENCES :
www.eclairsdesciences.qc.ca**





RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Caillé, André et Catherine Couture. 2000. « Module 1. Les fureteurs à la cuisine ». In *Les fureteurs 2^e cycle, Science et technologie, Cahier d'apprentissage A*, p. 5-36. Montréal: Chenelière/McGraw Hill.

Challoner, Jack et Angela Wilkes. 1996. *Je réalise des expériences. L'atelier des enfants Larousse*. Paris: Larousse, 28 p.

Vu sciences. 2001. « La physique ». In *Dictionnaire visuel pour tous des sciences*, p. 16-63. Paris: Gallimard Jeunesse.

La main à la pâte. 2007. « Les mélanges de liquides ». In *La main à la pâte*. En ligne. www.inrp.fr/lamap/?Page_Id=6&DomainScienceType_Id=11&ThemeType_Id=25&Element_Id=2. Consulté le 19 novembre 2007.

Conception

Les Scientifines

Pour de plus amples informations sur les activités scolaires offertes par cet organisme, rendez-vous sur leur site Internet à l'adresse suivante: www.scientifines.com

Un projet de



Une réalisation du



Principaux partenaires financiers



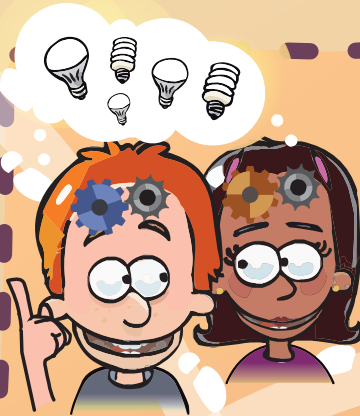
DÉMARCHE DE DÉCOUVERTE ACTIVE

(DÉMARCHE GÉNÉRALE D'APPRENTISSAGE EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE AU PRIMAIRE)

Contexte lié à la vie quotidienne



- Situation-problème ou
- Question de découverte ou
- Besoin à combler
- Question liée au fonctionnement d'un objet (comment ça marche?)



Idées initiales et hypothèses

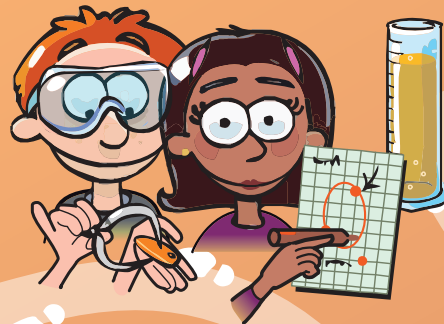
Mes idées initiales :

- Je partage mes idées personnelles

Mon hypothèse :

- Je prédis que... je le pense parce que...
- J'imagine mon prototype
- Je crois que ça fonctionne comme...

Planification et réalisation



Mon matériel :

- J'observe et je manipule le matériel.
- En quoi ce matériel peut-il m'être utile ?
- Je choisis mon matériel et mes matériaux.

Le déroulement de ma démarche :

- Quelles seront les étapes ?
- Quelles précautions devrais-je prendre ?

Mes actions :

- Je réalise les étapes de ma démarche.
- Je note ou je dessine ce que j'observe, ce que je fais et ce que je découvre.

Mes résultats :

- Quelle est ma réponse au problème, à la question ou au besoin ?

Bilan



Mon bilan :

- Mes réalisations confirment-elles mon hypothèse ?
- Mes réalisations sont-elles semblables à celles des autres équipes ?
- Les réalisations des autres équipes peuvent-elles m'aider à trouver des réponses à mon problème, à ma question ou à mon besoin de départ ?
- Que pourrais-je communiquer à propos de mes découvertes ?

Mes apprentissages :

- Qu'est-ce que je retiens de cette activité ?
- Que pourrais-je communiquer à propos de mes réalisations ou de mes découvertes ?

Nouvelle question ?