

Dossier pédagogique
Philéas & Autobule

n°36

Séquences à partir des pages 28-29

Pourquoi ça colle parfois bien entre deux individus qui semblent ne rien avoir en commun ?

Se poser cette question c'est présupposer que l'amitié requiert un terrain d'entente, un contexte de rapprochement des individus, un « liant », mais que ce dernier n'est pas toujours identifiable à première vue. C'est s'étonner du caractère improbable de certaines amitiés et rechercher à travers elles des critères pour définir l'amitié. Qu'est-ce qui fait que la mayonnaise prend entre deux personnes ? À l'inverse on peut se demander ce qui fait qu'elle ne prend pas alors que tous les ingrédients sont là. Autrement dit, le terrain d'entente suffit-il ? Se poser cette question c'est percevoir la complexité et la richesse des relations et apprendre à dépasser ses *a priori* pour aller plus facilement à la rencontre de l'autre qui pourrait devenir, qui sait, notre meilleur ami.



LEÇON DE SCIENCES : les mélanges.

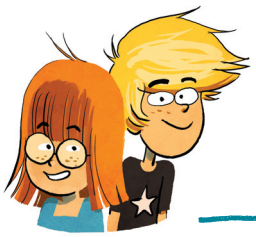
> Préparation.

D'après, notamment :
Sciences et compétences au quotidien, 1ère année, D. Sculier et D. Waterloo, éd. De Boeck, 2013.
Sciences et technologie, Livre du maître CE - CM, Tavernier, éd. Bordas, 1999.
Mélanges et solutions, 1 séquence de 4 séances et 1 séquence de 9 séances, par La main à la pâte : http://www.fondation-lamap.org/fr/page/11472/m-langes-et-solutions

Informations scientifiques pour l'enseignant.

Un MÉLANGE est un matériau composé de plusieurs substances ou ingrédients.

Le mélange est dit homogène si l'on n'y distingue pas les différentes substances. Sinon, il est dit hétérogène.
Un mélange qui est homogène à l'œil peut apparaître hétérogène avec une loupe. À l'échelle moléculaire, tout mélange est hétérogène.
Un mélange homogène peut devenir hétérogène ou se séparer en fonction du temps (c'est le cas de l'émulsion huile-eau ou d'une eau boueuse).
Les substances d'un mélange ont des propriétés physiques et chimiques différentes.
Pour les séparer, on peut :
- Exploiter la différence de taille de leurs particules. Cette différence est utilisée dans le tamisage ou la filtration : l'un passe à travers les trous d'un tamis ou d'un filtre, l'autre pas.
- Exploiter la différence de leur densité. Par la centrifugation : l'un est plus repoussé vers l'extérieur que l'autre lors d'une mise en rotation du récipient qui les contient. Cette différence est aussi utilisée dans la décantation ou l'écumage : l'un flotte, l'autre coule.
- Utiliser la différence de leur température de changement d'état. Par une séparation par évaporation ou par distillation (ébullition puis condensation) : l'un s'évapore à plus basse température et peut être recueilli sélectivement.
- Exploiter la différence de leur solubilité. Par dissolution (pour séparer, par exemple, le sel et le sable) : l'un se dissout dans l'eau, l'autre pas.
- Utiliser la différence de leurs propriétés magnétiques. Pour récupérer, par exemple, certains métaux dans un mélange : le fer ou le nickel sont attirés par un aimant, l'aluminium ou le cuivre ne le sont pas.



Dossier pédagogique
Philéas & Autobule

n°36

Séquences à partir des pages 28-29

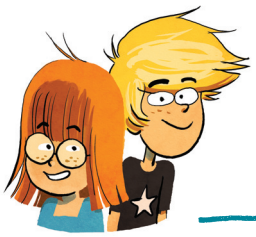
Une SOLUTION est un mélange homogène (même au microscope) qui reste stable dans le temps.

La solution a les mêmes propriétés partout (densité, couleur, température de fusion ou d'ébullition...). Ces propriétés dépendent des substances mélangées et de leurs quantités relatives.
- Si deux liquides forment une solution, on dit qu'ils sont miscibles.
Deux liquides peuvent être miscibles (eau et alcool) ou non miscibles (eau et huile) ; ils peuvent être miscibles en toutes proportions ou jusqu'à un seuil de saturation.
- Si un solide et un liquide forment une solution, on dit que le solide est soluble dans le liquide, que le solide est le soluté et le liquide le solvant. Le phénomène est la dissolution : dans une solution, le soluté est dissous dans le solvant.
L'eau est le meilleur solvant, c'est-à-dire celui qui dissout le plus de substances. L'alcool, le vinaigre, l'acétone ou le white spirit sont d'autres solvants qui dissolvent d'autres types de substances.
Un solide peut être soluble (jusqu'à un seuil) ou non dans un liquide (sel soluble dans l'eau ; fer non soluble dans l'eau) : la solubilité est la quantité maximum de l'une des substances qui, à une température donnée, peut être incorporée dans un volume donné (ou une masse donnée) de l'autre substance en préservant un statut homogène. La solution ainsi formée est dite saturée.
Par exemple, dans l'eau (100 ml) : à 25°C la solubilité du sel est de 36 gr, celle du sucre de 202 gr. À 50°C, la solubilité dans l'eau du sel sera de 38 gr, celle du sucre de 259 gr.
La solution peut être limpide (on voit à travers). Elle peut être incolore ou colorée. Elle peut être si colorée qu'elle devient opaque. Une eau limpide n'est pas forcément une eau pure, car elle peut contenir des solutés incolores et des microorganismes (bactéries, virus, algues).
Solution et suspension :
- Dans une solution la taille des particules est suffisamment proche de celle des molécules du solvant pour qu'elles ne puissent pas être séparées par filtration, décantation ou flottation.
- Tandis que dans une suspension les particules ont une différence de taille par rapport aux molécules d'eau qui permet leur séparation (par filtration, décantation, centrifugation ou écumage). Une eau qui contient des éléments en suspension est trouble (on ne voit pas à travers), les particules en suspension (comme les particules d'argile dans l'eau boueuse) limitent la transparence de l'eau et peuvent former un dépôt.*

Une ÉMULSION : tout mélange homogène n'est pas forcément une solution, ce peut être une émulsion. Quelques émulsions :

- La mayonnaise où le jaune d'œuf, qui contient de la lécithine (une molécule aux propriétés «tensioactives» comme en présentent les détergents), provoque la création de «micelles», microscopiques gouttelettes d'huile qui vont se disperser dans le vinaigre. C'est ce qui donne à l'émulsion son opacité et sa consistance.
- Le lait est une émulsion où des molécules insolubles (corps gras) sont encapsulées dans des molécules ayant de l'affinité pour elles d'un côté et pour l'eau de l'autre. Le beurre contient aussi (en proportions inverses) de l'eau et des graisses, c'est aussi une émulsion.

*Voir notamment : http://www.fondation-lamap.org/fr/page/17864/solutions-et-suspensions



Séquences à partir des pages 28-29

1. Mélanger des substances solides.

> Matériel.

Pour chaque groupe (de 2 ou 3 élèves) : 2 récipients transparents, 2 éléments pour agiter un mélange (baguette en bois...), 1 étiquette par récipient avec inscription du mélange à réaliser (par exemple : riz-lentilles-pois chiche / farine-piment rouge moulu / craies-polystyrène-sable / sel fin-sucre blanc), 1 loupe.

Sur une table :
Substances solides avec particules de tailles et d'aspects différents : ingrédients alimentaires (lentilles, riz, poivre ou coriandre en grains, pois chiches...), matériaux (bouts de craies, billes de polystyrène, perles en bois, épingles ou particules en fer, sable...). Tamis pour séparer certains éléments.
Sur une autre table :
Particules d'ingrédients différents mais de taille et d'aspect semblable : sel fin, sucre blanc, farine, etc., avec quelques substances de couleurs différentes : piment rouge moulu, cumin en poudre, etc.
Tamis (mais sans effet ici pour séparer les mélanges).
Chaque substance, d'environ 50 g (2 cuillères à soupe bombées), se trouvera dans un gobelet transparent étiqueté.

> Déroulement.

a) Observer des ingrédients, les mélanger, décrire le résultat du mélange.

« Observez ce qui se trouve sur cette table : Qu'est-ce que c'est ? Comment décrire ces éléments ? Pourrait-on les mélanger ? »

Les élèves observent collectivement puis par petits groupes les ingrédients avant et après mélange. Les observations sont montrées, formulées et affinées collectivement. Le vocabulaire nécessaire est amené progressivement.

b) Trouver des techniques pour séparer les ingrédients d'un mélange.

« Comment pourrait-on séparer les ingrédients solides qu'on a mélangés ? »

Les élèves rédigent une synthèse des observations concernant leur mélange en y ajoutant une proposition de séparation par groupe. Ils peuvent proposer de trier à la main, souffler, secouer, recourir à un aimant, passer le mélange dans une passoire, tamiser.

Pour les exemples ci-dessus :
Le mélange « riz-lentilles-pois chiche » est hétérogène parce qu'il n'est pas de même aspect partout, on pourrait facilement en retrouver les substances. Le mélange « farine-piment rouge moulu » est homogène mais on peut encore identifier les deux éléments à la loupe parce qu'ils ne sont pas de la même couleur. Le mélange « sel fin-sucre blanc » est homogène et on ne peut y retrouver aucun des éléments car ils sont de même aspect. Pour le mélange « craies-polystyrène-sable », on peut retrouver facilement le sable en tamisant le mélange.
Si on a fait un mélange « sel-sable », on peut penser à l'idée que le sel se dissoudra dans l'eau et qu'on pourra dès lors récupérer le sable dans un tamis fin, et peut-être imaginer que le sel soit alors récupérable par évaporation de l'eau...

Séquences à partir des pages 28-29

Les groupes présentent leurs propositions à la classe et on réalise (collectivement) les procédés qu'on est capable matériellement d'appliquer à l'aide du matériel à disposition. Les procédés retenus seront probablement seulement : trier à la main, tamiser, souffler (le polystyrène), attirer avec un aiment (les épingles).

Schématiser et tirer des conclusions en reformulant adéquatement.

2. Mélanger des substances liquides.

> Matériel.

Voir page 28.

> Déroulement.

a) Réaliser l'expérience proposée dans la revue pages 28 et 29.

- Anticiper (sans lire « que se passe-t-il ? ») ce que seront les résultats et selon quel processus. Poser des hypothèses, dessiner un processus.

- Réaliser les expériences, observer les résultats, noter, vérifier les hypothèses.

- Comparer en lisant : « que se passe-t-il ? ».

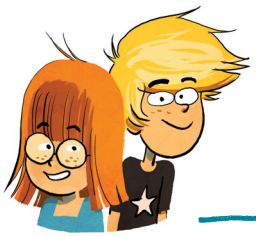
b) Clarifier les notions pour reformuler des interprétations.

Selon le déjà-là et le niveau des élèves :

- Expériences 1 et 2 :
Évoquer les mots *mélange* et *substance*...
Corriger le vocabulaire spontané comme «fondre» qui est souvent utilisé ; amener un lexique plus rigoureux comme *dissoudre*, *soluble*, *insoluble*...
Expliciter les notions de : *solution/émulsion*.
Clarifier et expliciter l'expression de la page 29 «grains de matière» : Introduire le terme *particule* (dire éventuellement qu'on les appellera *molécules* en secondaire). Expliciter la notion imagée de « grains de matière plus serrés » en amenant le terme de *densité* (si on a déjà abordé ce principe en comparant les *états* de la matière *liquide*, *solide*, *gazeux*). Dessiner des représentations schématiques de la densité pour les ingrédients (huile, eau) et pour leur mélange (huile+eau).

- Expérience 3 :
Dessiner les trois réactions et formuler des interprétations.
Lire le commentaire (page 35) et comparer les interprétations.
- Se poser de nouvelles questions et projeter :
Par exemple : « Pourquoi certaines matières se dissolvent-elles dans l'eau et d'autres pas ? » « Que se passe-t-il précisément quand on réalise une *émulsion* ? »...
Proposer des recherches, de nouvelles expériences, des questions à un expert...

SUITE DE LA LEÇON DE SCIENCES P.30



Dossier pédagogique
Philéas & Autobule

n°36

Séquences à partir des pages 28-29



EXERCICE PHILO : le raisonnement analogique.

Il s'agira de questionner et de transposer les notions scientifiques de mélange, séparation, réversibilité et transformation dans le contexte des relations d'amitié.

> Préparation.*

Les pages 28-29 transposent la notion d'amitié dans le domaine de la physique et de la chimie relativement à la capacité des composés (chimiques) à se mélanger entre eux et de quelle(s) manière(s). Une fois les expériences réalisées, et donc une fois que les élèves ont été confrontés à ce qu'il pouvait se passer, il est intéressant de revenir discuter de l'amitié en s'aidant du domaine scientifique, en comparant la relation d'amitié aux relations entre les composés chimiques. Faire cela, c'est faire une ANALOGIE. Une analogie est en effet une comparaison de relations. Il ne s'agit donc plus simplement de comparer des êtres ou des choses mais les relations entre ces êtres ou ces choses. Par exemple :

La relation entre un arbre et un chêne est la même que celle entre un outil et un marteau.
Ou encore :
L'arbre est au chêne ce que l'outil est au marteau.

Une analogie est bonne s'il y a une forte ressemblance entre les relations comparées. Les relations peuvent être de différentes natures :

- Classe et individu (cf. exemple)
- Cause et effet
- Tout et partie
- Fin et moyen
- Degré d'intensité
- Procédé et produits
- Individu et traits caractéristiques
- Apparence et réalité
- Permanence et changement
- ...

Les objectifs de l'analogie sont multiples : améliorer la compréhension d'une idée en comparant de l'inconnu à du plus familier, enrichir la perception d'une idée en transposant les phénomènes d'un contexte dans celui de l'idée en question, trouver des solutions à un problème, développer une pensée créatrice.

C'est pourquoi le va-et-vient entre le domaine scientifique et le terrain de l'amitié sera riche de sens : d'une part les élèves vont réfléchir à une notion capitale pour eux et digne d'intérêt, et d'autre part, en manipulant les notions de solution, émulsion, etc., dans un domaine proche de leur vécu, ils assimileront celles-ci d'autant plus facilement qu'ils pourront toujours faire le rapprochement avec la discussion qu'ils auront eue sur l'amitié.

> Déroulement.

1. Questions pour lancer la réflexion.

- Être amis, est-ce un peu comme ces mélanges ?
- Es-tu déjà devenu ami avec quelqu'un alors que vous vous détestiez au départ ? Si oui, peut-on dire que vous êtes comme l'eau et l'huile ? Qu'est-ce qui vous a rapprochés ?

*N.B. : la théorie relative à l'analogie fait l'objet d'une fiche de synthèse sur le site www.phileasetautobule.be.

Séquences à partir des pages 28-29

- Peut-on parfois être plus « solubles » ou plus « insolubles » pour arriver à construire une amitié ?
- Comme dans les émulsions : faut-il parfois un troisième élément, un troisième ami, pour que les deux premiers se lient plus harmonieusement (quand celui-là n'est pas là, on n'aurait plus la même entente ?) ?

2. Exercices.*

Avant de vous lancer dans les exercices, servez-vous de ce que les enfants auront dit dans la discussion à partir des questions du point 1 pour amener la notion d'analogie. Vous pouvez aussi vous aider des exemples de la préparation. Voir fiche de l'élève p.33.

SUITE DE L'EXERCICE PHILO PAGE 32.

LEÇON DE SCIENCES : les mélanges (suite).

3. Mélanger des substances solides avec de l'eau.

> Matériel.

Des ingrédients alimentaires : café soluble, café moulu, thé en vrac, thé en poudre, chocolat en poudre, poivre en grains, poivre moulu, coriandre en grains, coriandre moulue, gros sel, sel fin, petits bonbons, bonbon en poudre, sucre en poudre. Des matériaux : craie écrasée, blanc d'Espagne, sable, pigments colorants, gravier...
- Au moins 2 substances (par exemple : sel ou sucre, pigment colorant) seront totalement solubles dans l'eau : la solution obtenue avec le premier sera incolore, celle obtenue avec le deuxième sera colorée.
- Au moins 1 substance sera insoluble dans l'eau.

Répartir le matériel sur 2 tables : chacune des substances à faire mélanger (dans un récipient transparent étiqueté), 1 cuillère à café par récipient.
Fournir, par groupe : 2 gobelets transparents de 20 cl, 2 ustensiles pour agiter le mélange, des étiquettes, 1 loupe, 1 récipient contenant de l'eau.

> Déroulement.

a) Observer les substances solides avant d'ajouter l'eau.

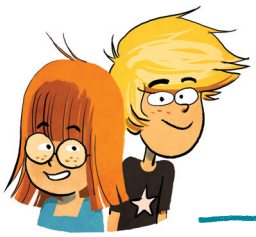
En groupe, les élèves observent la couleur, l'odeur, l'aspect, la consistance, et éventuellement, à l'aide d'une loupe, la taille et la forme des particules de chaque ingrédient solide. Les groupes échangent ensuite leurs différentes observations.

Ainsi, ces substances seront identifiées comme des particules plus ou moins petites pour comprendre ultérieurement le procédé de séparation par filtration.

b) Observer les mélanges avec l'eau.

L'enseignant a désigné 2 substances par groupe. Chaque groupe réalise 2 mélanges avec une des substances désignées en ajoutant 50 ml d'eau dans chacun de ses gobelets et en les agitant. Ils notent leurs observations : l'odeur, la couleur, l'aspect trouble ou limpide du liquide, la rapidité de préparation.

*N.B. : si les exercices offrent la possibilité d'un moment de réflexion individuelle dans la discussion, leur objectif est cependant bien de nourrir les échanges collectifs. Il ne s'agit ni d'un outil d'évaluation ni d'un outil de synthèse.



Séquences à partir des pages 28-29

Les observations sont rassemblées collectivement. On constatera par exemple que : la plupart des ingrédients solides utilisés contiennent plusieurs constituants, dont certains sont solubles dans l'eau et d'autres pas. Quelques-uns colorent l'eau en s'y mélangeant, par exemple les feuilles de thé : le mélange obtenu est alors hétérogène. Certaines substances sont entièrement dissoutes dans la partie liquide, par exemple le sel dont on ne peut savoir qu'il est là qu'en goûtant...

Une conclusion collective est élaborée.

- La définition de certains mots est notée : *homogène*, *hétérogène*, *solution*, *coloré*, *incolore*, *limpide*, *suspension*, *dépôts*, *trouble*...
- Des interprétations et des hypothèses sont proposées. Par exemple, sur des éléments qui pourraient favoriser ou non la *dissolution* : L'eau (plus qu'un autre liquide ?) serait un meilleur *solvant* ? Selon la quantité, selon la température, selon les moyens d'agitation du mélange, selon le temps de dissolution... ? Des substances seraient toujours insolubles dans l'eau ? Pour ces substances, d'autres solvants (comme ... ?) seraient plus indiqués ?

c) Essayer de séparer les substances des mélanges.

« Peut-on retrouver l'eau incolore et limpide de départ ? »

Formulation d'hypothèses, par exemple les élèves proposent qu'on peut prélever les particules qui flottent (écumer), attendre que les particules solides tombent puis prélever l'eau avec une cuillère ou une seringue (décanter), passer le mélange par un fin tamis ou un filtre (filtrer)...

- Expérimenter le filtrage :
Observer dans le filtre les substances récupérées provenant des mélanges hétérogènes (le café moulu, les feuilles de thé, les morceaux de bonbons), l'eau restant colorée. Observer que l'eau reste salée après filtration...

d) Conclure et rédiger un lexique.

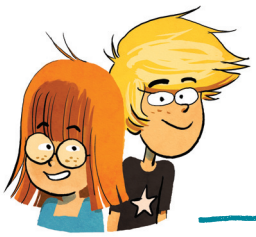
Exemple extrait d'un lexique rédigé avec des enfants :
Dépôt : particules qui se sont déposées au fond.
Décanter : laisser se déposer au fond les particules les plus lourdes et obtenir une eau plus limpide.
Suspension : petites particules qui flottent sous la surface.
Filtrer : faire passer à travers un filtre. C'est un tamis à tous petits trous.
Mélange stable : qui reste homogène même si on attend longtemps.
Mélange instable : qui finit par décanter.
Solution : mélange homogène stable qu'on ne peut pas séparer ni par filtration, ni par décantation.
Dissoudre : obtenir une solution avec un ingrédient solide et de l'eau.
Dissous/dissoute : participe passé du verbe dissoudre.
*Soluble : le sel est soluble dans l'eau, il s'y dissout.**

e) Élargir les connaissances à des situations réelles en s'informant et en réfléchissant.

- Peut-on clarifier tout à fait une eau boueuse ?
- Pourrait-on récupérer le sel de l'eau de mer ?
- Comment faisait-on autrefois pour récupérer le blé après moisson ?
- Comment procédaient les chercheurs d'or ?
- Comment fait-on pour enlever le pétrole après une marée noire ?
- Comment écrème-t-on le lait ?**

*Extrait de La main à la pâte : http://www.fondation-lamap.org/fr/page/11472/m-langes-et-solutions

**Voir au programme du CECP, Éveil & Initiation Scientifique, Corps purs et mélanges, pp. 94-95 : suggestions de situations mobilisatrices, savoirs et savoir-faire.



Dossier pédagogique
Philéas & Autobule

n°36

Séquences à partir des pages 28-29



EXERCICE PHILO : le raisonnement analogique (suite).

1. Questions pour lancer la réflexion.

Faut-il parfois une sorte de « température » (un climat, une ambiance) pour réaliser une amitié ou s'intégrer dans un groupe ?

Comme dans les mélanges : l'amitié crée-t-elle parfois une transformation telle que l'on n'est plus pareil après s'être engagé (mélangé ? dissout ?) dans une relation ?

2. Exercice : décide s'il s'agit de bonnes ou de mauvaises analogies.

a) L'eau est à la dissolution ce que la popularité (le fait d'être populaire) est à l'amitié.

b) L'amitié c'est comme une infusion de thé.

c) Les tamis, les filtres, sont aux mélanges ce que les différences sont aux amis.

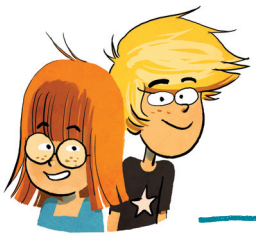
d) Les copains sont aux amis ce que les mélanges instables sont aux mélanges stables.

e) Être déçu par un ami c'est comme boire un café amer (ou encore l'amertume est au café ce que la déception est à l'amitié).

COMPÉTENCES

Éveil scientifique

La matière : 2. Corps purs et mélanges : Par petites expériences, lors d'activités culinaires... observer que des matières différentes peuvent ou non se mélanger : ... eau+huile... (657-8)
À travers des observations, des manipulations, découvrir différentes techniques de séparation des constituants d'un mélange : la décantation..., la filtration..., la distillation..., l'évaporation... (659)
Formuler des questions à partir de l'observation [S1]
Concevoir ou adapter une procédure expérimentale. Recueillir des informations par des observations [S5-6]
Valider les résultats d'une recherche. Élaborer un concept, une loi... [S15-16]



Fiche de l'élève

► **Compare et explique.**

Une relation d'amitié	**c'est plus particulièrement comme un mélange entre**	**parce que**
	du sel et du sucre	
	de la farine et du piment rouge moulu	
	du riz, des pois chiches et des lentilles	
Une relation d'amitié	**c'est plus généralement comme**	**parce que**
	une émulsion	
	une solution	
	un mélange hétérogène	

► **Choisis la solution qui te semble offrir la meilleure analogie.**

Le jaune d'œuf est à l'huile et à l'eau ce que ..... sont aux amis.

- les projets.
- les réconciliations.
- les rencontres.
- les centres d'intérêt.

L'eau est à l'huile ce que .....

- les pommes de terre sont aux frites.
- ce que l'air froid est à l'air chaud.
- l'homme est à la femme.
- les chats sont aux chiens.