

Auteurs : Equipe La main à la pâte(plus d'infos)

[Module] - Les mélanges et les solutions sont au programme de sciences du Cycle 3. Ces notions, dont les manifestations dans la vie quotidienne sont nombreuses, provoquent généralement peu de questions. Il s'agit ici de susciter l'intérêt des enfants en les invitant à une exploration de la matière, qui se limitera aux mélanges d'ingrédients solides, entre eux ou avec l'eau. Les situations de départ et les prolongements de cette étude sont multiples : l'alimentation, le tri des déchets, la pollution de l'eau, le traitement des eaux usées, la nutrition des plantes. On n'abordera donc pas l'ensemble du dossier en une seule fois, mais on incitera les enfants à tisser des liens entre les différents aspects des mélanges et des solutions qu'ils auront découverts en diverses occasions.

Objectif : Mélanges et solutions - Décrire le plus précisément possible les mélanges et se constituer un lexique spécifique. - Comparer les solutions avec les autres mélanges. - Trouver et tester des techniques pour mélanger et pour séparer les ingrédients d'un mélange. - Se familiariser avec la conservation de la substance et de la masse au cours des deux phénomènes inverses : dissolution et cristallisation (cas d'un solide dissous dans un liquide). - Découvrir la notion de solution saturée

Copyright : Creative Commons France. Certains droits réservés.



Mélanges et solutions

Dossier publié sous le label La main à la pâte dans la revue LA CLASSE en novembre 2010 (n° 213)

PLAN DU DOSSIER

A- Mélange d'ingrédients solides

1. Observer les ingrédients ; mélanger ; décrire le résultat du mélange (CE2)
2. Comment peut-on séparer les ingrédients solides qu'on a mélangés ? (CE2)
3. Notes en cours d'expériences / compte rendu d'expériences /protocole d'expériences (CE2)
4. Comment vérifier qu'on a bien récupéré, après séparation, la quantité initiale de chaque ingrédient solide ? (CE2)

B- Mélanges d'ingrédients solides dans de l'eau

1. Observer les ingrédients ; mélanger ; décrire le résultat du mélange (CE2)
2. Conservation de la masse ; non-conservation du volume (CE2)
3. Peut-on retrouver l'eau incolore et limpide de départ ? (CE2)
4. Comment peut-on augmenter la vitesse de dissolution du sel (ou du sucre) ? Quelle est la limite de dissolution ?
 - a) Augmenter la vitesse de dissolution (CM1)
 - b) Augmenter la limite de dissolution (CM1)
 - c) Faire réapparaître des cristaux (CM1)
5. Lecture d'étiquettes (CE2)
6. Évaluation

[Télécharger l'intégralité du dossier](#) (pdf de 26 pages)

POINT DE DÉPART

Cette étude peut être menée dans le cadre de la recherche d'une réponse à l'une des questions suivantes :

- Comment sont triés les déchets ?
- Qu'y a-t-il dans les boissons ?
- Qu'y a-t-il dans les eaux minérales ?
- Qu'est-ce qu'une eau pure ?
- Comment le sel est-il extrait de la mer ?
- Comment rendre l'eau potable ?
- Comment fonctionne une station d'épuration ? Quels sont les polluants de l'eau ?
- Comment se nourrissent les plantes ?

A- Mélange d'ingrédients solides

1. Observer les ingrédients ; mélanger ; décrire le résultat du mélange (CE2)

Les élèves observent par groupe de 2 ou 3 puis collectivement les ingrédients avant mélange puis après mélange. Leurs observations s'affinent au cours du travail. Le vocabulaire nécessaire à la désignation et à la différenciation est introduit progressivement, puis repris régulièrement au cours des séances.

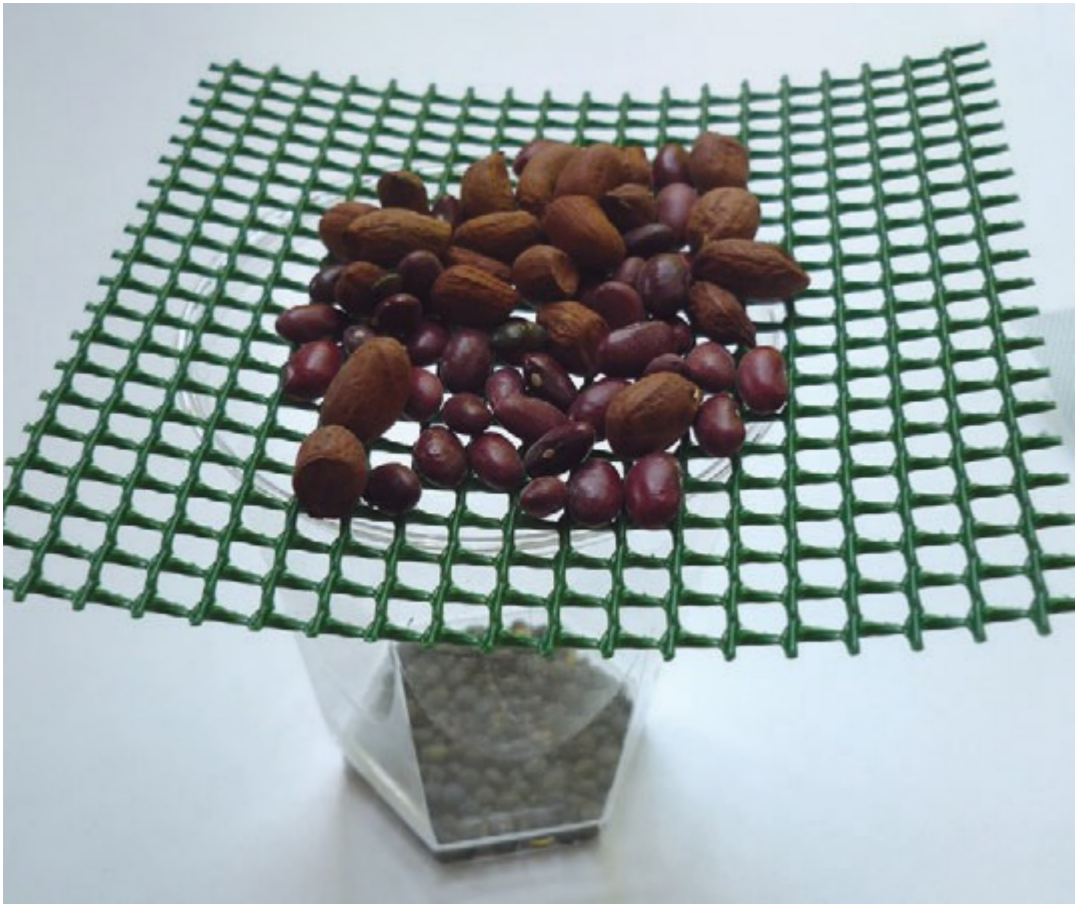


Mélange hétérogène de lentilles, de haricots et de cacahuètes.
Un quadrillage tracé sur le récipient transparent aidera à voir l'hétérogénéité du mélange



Mélange homogène de farine et de piment rouge moulu

2. Comment peut-on séparer les ingrédients solides qu'on a mélangés ? (CE2)



rédigent une proposition écrite individuelle, puis par groupe, dans leur cahier d'expériences. Ils peuvent proposer de trier à la main, souffler, secouer, recourir à un aimant, passer le mélange dans une passoire, tamiser.

À l'aide du matériel mis à disposition, chaque groupe d'enfants réalise les procédés proposés, les schématise et en tire des conclusions par écrit. Puis les résultats obtenus sont comparés lors de la mise en commun.

Photo : Tamiser un mélange de lentilles, de haricots rouges et de cacahuètes.

3. Notes en cours d'expériences / compte rendu d'expériences / protocole d'expériences (CE2)

La prise de notes pendant l'expérience est à distinguer du compte rendu d'expérience, plus structuré parce que destiné à être communiqué, et du protocole d'expérience qui indique ce qu'il faut faire et non plus les essais qu'on a faits. Un travail peut être mené en français sur les caractéristiques de chaque type d'écrit.

4. Comment vérifier qu'on a bien récupéré, après séparation, la quantité initiale de chaque ingrédient solide ? (CE2)

Cette question n'a d'utilité que pour construire la conservation de la masse, qui ne correspond pas à un objectif pratique de la vie courante. Elle est posée d'abord avec un mélange hétérogène.

Le maître introduit l'activité par ces questions : "Après la séparation, a-t-on autant de chacun des ingrédients qu'avant le mélange ? Comment le vérifier ?"

Plusieurs suggestions apparaissent, qui conduiraient, avant le mélange et après séparation, à :

- compter les grains de chaque ingrédient ;
- ou bien mesurer le niveau qu'il atteint dans le récipient ;
- ou bien le peser.

Les procédés sont détaillés et discutés, pour ne pas oublier de prendre en compte la masse des récipients, par exemple, avant d'être testés.

B- Mélanges d'ingrédients solides dans de l'eau

1. Observer les ingrédients ; mélanger ; décrire le résultat du mélange (CE2)

Les enfants 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.

Les enfants ajoutent 50 ml d'eau dans chaque verre et agitent. Ils notent leurs observations dans leur cahier d'expériences. Certaines substances sont solubles dans l'eau comme le sel, d'autres pas. La conservation de la matière lors d'une dissolution n'est pas évidente pour les élèves. Goûter le sel leur permet de constater qu'il est encore présent même s'il est devenu invisible.

2. Conservation de la masse ; non-conservation du volume (CE2)

Il s'agit ici de travailler à nouveau la conservation de la masse et de constater la non-conservation du volume.

Deux procédés de pesée sont possibles :

- peser à part le sel (ou les autres ingrédients) et l'eau, puis le mélange.
- ou mettre l'eau et le sel sur le même plateau, noter la masse ou équilibrer avec une tare ; mélanger puis remettre sur le plateau.



Pour accentuer la différence de volume et donc de niveau de liquide entre un verre d'eau plate et un verre d'eau salée, le maître propose de comparer un premier verre d'eau plate avec un deuxième verre d'eau salée dans lequel on a versé 1 cuillerée de sel, un troisième dans lequel on a versé 2 cuillerées de sel, un quatrième dans lequel on a versé 3 cuillerées de sel etc. Les enfants seront frappés de constater, après la dissolution, que les niveaux de l'eau salée forment un escalier. Le sel prend de la place. Le volume de chaque solution est mesuré avec le corps d'une seringue.

3. Peut-on retrouver l'eau incolore et limpide de départ ? (CE2)

Individuellement puis par groupe, les enfants proposent par exemple :

- de prélever les particules qui flottent (écumer).
- d'attendre que les particules solides tombent puis de prélever l'eau avec une cuillère ou un corps de seringue (laisser décanter).
- de passer le mélange dans une passoire ou un filtre.
- de mettre le mélange au congélateur.

La classe discute de la faisabilité des différentes propositions, auxquelles le maître pourra ajouter la centrifugation (avec uneessoreuse à salade, par exemple).

La décantation, la congélation, la centrifugation seront testés collectivement.

La filtration est testée par chaque groupe.

Pour le mélange homogène stable de sel et d'eau, dans lequel le sel n'est plus visible mais qui en a le goût, on n'arrive pas à séparer l'eau. On essaie de retrouver le sel par évaporation mais à la température ambiante, c'est un phénomène lent. Les enfants font des propositions pour l'accélérer.



Mélange avec du terreau, après
décantation.

Centrifugation d'eau boueuse.

Filtration du mélange d'eau et de café
soluble.

Cristaux de sel après évaporation lente
(photo macro).

4. Comment peut-on augmenter la vitesse de dissolution du sel (ou du sucre) ? Quelle est la limite de dissolution ? (CM1)

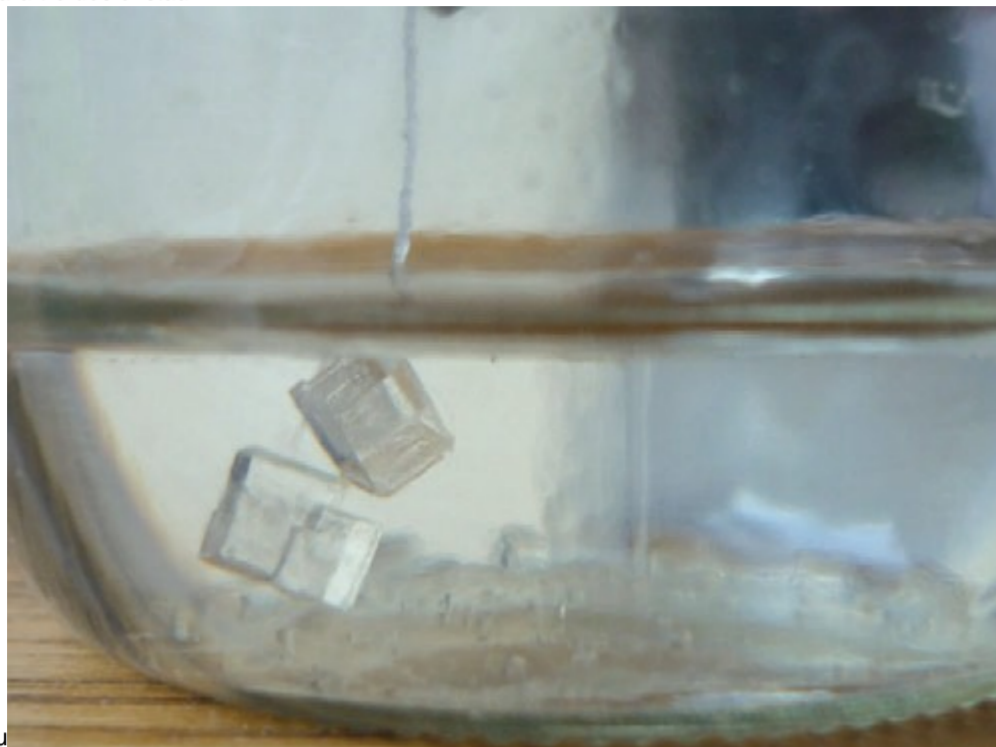
a) Augmenter la vitesse de dissolution

Pour dissoudre le sel (ou le sucre) plus vite, les enfants suggèrent, en s'appuyant sur leur expérience quotidienne, d'agiter et de chauffer. Chaque groupe étudie un des moyens proposés.

b) Augmenter la limite de dissolution

Après discussion, on convient de mettre successivement des doses de sel (ou de sucre) dans l'eau froide et dans l'eau chaude, d'agiter chaque mélange pendant le même temps jusqu'à ce qu'il reste du sel (ou du sucre) au fond.

c) Faire réapparaître des cristaux



La solubilité du sel ou du sucre étant plus faible dans l'eau froide que dans l'eau chaude, le soluté dissous dans l'eau chaude se sépare de l'eau qui refroidit. Cela peut donner lieu à observation de la croissance de cristaux.

sel ou du sucre étant plus faible dans l'eau froide que dans l'eau chaude, le soluté dissous dans l'eau chaude se sépare de l'eau qui refroidit. Cela peut donner lieu à

5. Lecture d'étiquettes : Qu'y a-t-il dans l'eau en bouteille ?

Généralement, les enfants répondent à cette question que l'eau est pure, que la bouteille ne contient pas d'ingrédients dissous. Pour tester leur hypothèse, ils font diverses propositions. Après évaporation de l'eau, une substance blanche apparaît sur les parois du verre. En lisant les étiquettes des bouteilles, les enfants découvrent les ingrédients contenus dans cette substance.

Prolongement : Comment nettoyer l'eau ? voir

[Filtration de l'eau boueuse](#)

[La filtration de l'eau et la recherche de bactéries](#)