

M

élanges et solutions

Programme

Cycle 2 :

La matière

Utilisation de thermomètres dans quelques situations de la vie courante.

L'eau dans la vie quotidienne : glace, eau liquide, observations des processus de fusion et de solidification, mise en relation avec des mesures de température.

Cycle 3 :

La matière

Mélanges et solutions.

Éducation à l'environnement

La qualité de l'eau.

Difficultés provenant des liens avec le vocabulaire courant

Le langage courant confond systématiquement « dissoudre » et « fondre » : on dit couramment que le sel et le sucre fondent dans l'eau, alors qu'ils se dissolvent. La fusion est le changement d'état solide/liquide (voir fiche n°1 « États de la matière et changements d'état »). En ce qui concerne la distinction mélange/solution, se reporter plus loin. Les substantifs « solution » et « dissolution » correspondent au verbe « se dissoudre » ; « solution » correspond aussi au verbe « résoudre » (solution d'un problème).

Le terme mélange est utilisé par les élèves pour désigner ce qui résulte de l'action de mélanger.

Difficultés provenant des idées préalables des élèves

La conservation de la matière lors d'une dissolution n'est pas perçue par les élèves, qui pensent que le sel et le sucre disparaissent lorsqu'on les dissout dans l'eau. Les élèves confondent en général eau limpide, pure, transparente, potable, propre. Une eau parfaitement limpide peut contenir des substances dissoutes, alors que les élèves la considèrent comme pure. Ainsi, l'eau minérale et l'eau du robinet contiennent-elles des substances dissoutes (substances citées sur l'étiquette de la bouteille pour l'eau minérale, calcaire, entre autres, pour l'eau du robinet). Une eau limpide peut ne pas être potable (si elle contient des substances dissoutes toxiques ou en quantité excessive, ou encore des micro-organismes dangereux).

Quelques écueils à éviter lors des observations et des manipulations

Il est préférable de se limiter, à l'école primaire, à des situations simples : mélanges hétérogènes dont on peut séparer les constituants par décantation ou filtration ; solutions de sucre ou de sel de cuisine dans l'eau (conservation de la masse totale, obtention à nouveau de la substance dissoute par ébullition ou évaporation lorsque cela est possible)...

Une eau trouble contient des matières solides en suspension. Par décantation ou filtration, on peut obtenir une eau limpide ; les élèves pensent que ce liquide est de l'eau pure, alors qu'il contient en général encore des substances dissoutes. L'eau distillée vendue en droguerie est, elle, proche de l'eau pure des chimistes. Pour des raisons de sécurité, il convient d'attirer l'attention des élèves sur le fait qu'il existe des liquides limpides incolores qui ne sont pas de l'eau, et qui peuvent être dangereux, tels que l'alcool à 90° ou l'eau oxygénée.

Connaissances

– Certains gaz, certains liquides, certains solides, peuvent se dissoudre dans l'eau (dissolution) en quantité appréciable mais pas illimitée. Lors d'un mélange ou d'une dissolution, la matière, et donc la masse, se conservent.

– Dans le cas d'un mélange homogène, on ne voit plus de particules solides. Le seul moyen de récupérer la substance introduite dans le liquide est alors l'évaporation. Dans le cas d'un mélange hétérogène, on voit des substances solides en suspension ou en

dépôt au fond du liquide. On peut récupérer le solide par filtration ou décantation (dans le cas d'un dépôt) ou encore par évaporation.

Pour en savoir plus

– La masse d'une substance qui peut être dissoute dans un volume déterminé d'eau est limitée : à une température donnée, lorsque la solution est saturée, si l'on cherche à dissoudre encore plus de substance, elle ne se dissout plus.

– La vie courante offre de nombreux exemples de mélanges : solide/gaz (fumée : mélange d'un gaz et de particules solides), mélanges gazeux (tel que l'air), liquide/gaz (mousse, aérosol, brouillard), émulsions (telle que l'émulsion huile/vinaigre). L'interprétation des différents phénomènes en termes de particules (atomes, molécules, ions) ne sera abordée qu'au collège.

– Distinction mélange/solution : ces deux mots sont employés dans le libellé du programme. La distinction entre eux n'est pas une distinction scientifique fondamentale, mais une simple distinction d'usage. Lorsqu'on parle d'un ensemble hétérogène (eau boueuse, fumée), on emploie toujours le terme mélange. Dans le cas d'un ensemble homogène

solide, liquide ou gazeux, on parle aussi de mélange (mélange eau/alcool, mélange gazeux tel que l'air). Mais, dans ce deuxième cas seulement, et pour uniquement les ensembles liquides ou solides, on peut employer le terme « solution » lorsque l'un des composants joue un rôle clairement différent des autres. Ainsi, pour l'eau salée, l'eau est-elle appelée « solvant », le sel « soluté », et l'on parle de solution de sel dans l'eau. Il en est de même pour le sucre et l'eau. Il est clair que les termes « homogène, hétérogène, solvant, soluté », et la distinction d'usage que les ouvrages scientifiques font entre mélange et solution n'ont à faire l'objet d'aucune étude systématique à l'école primaire. Le maître pourra, lorsqu'il lui semble que cela n'alourdit pas l'expression, employer lui-même les expressions convenables, mais sans en faire l'objet d'un apprentissage.

Réinvestissements, notions liées

Réinvestissements :

Fiches n°6 « Besoins des végétaux ».

Fiches n°s 12 et 13 « Nutrition animale et humaine » se référant à la partie « Éducation à l'environnement » du programme du cycle 3.

Notion liée : Conservation de la masse (voir fiche n°1).