



Comment séparer le sel fin du poivre moulu ?

Défi : arriver à séparer le sel fin du poivre moulu !

Matériel	Sel fin, poivre moulu Selon les hypothèses : assiettes, passoire, filtres à café, récipients, casserole, plaque chauffante, cuillères, pince à épiler, eau, huile; liquide vaisselle, loupes...
Hypothèses	Noter les propositions d'explications. Par la suite, garder les traces de l'expérience et des observations (cahier de sciences par exemple).

<https://mediascol.ac-clermont.fr/ecoledessciences63/wp-content/uploads/sites/2/2020/03/defipoivreselel.mp4>

Expérimenter

1- Découverte du défi et questionnement :

Mise en scène de la situation

Comment séparer le sel fin du poivre moulu ?

Monsieur ... a renversé le contenu de sa salière et de sa poivrière sur la table.

Horreur, le sel et le poivre sont mélangés !



2- Penser, imaginer ce qui va se passer. Dessiner son projet. Faire la liste du matériel.

3- Recherche, expérimentation : réaliser les expériences.

4- Observer, écrire ses observations et faire le dessin de l'expérience réalisée.

5- Je retiens

Le sel se dissout dans l'eau mais pas le poivre. On dit que le sel est soluble dans l'eau.

Pour récupérer le poivre, on peut filtrer le mélange poivre/eau.

Pour récupérer le sel, on peut faire évaporer l'eau.

Explication : filtrer, évaporer, se dissoudre, dissous, soluble, solide, liquide

Le sel se dissout dans l'eau mais pas le poivre. La dissolution, la filtration et la vaporisation permettent de réaliser ce défi.



Filtration



Vaporisation de l'eau salée

Éléments de connaissance pour les enseignants :

Mélange

C'est une association de deux ou plusieurs matières solides, liquides ou gazeuses. Un mélange peut être **hétérogène** (on peut distinguer plus d'une phase, c'est-à-dire plusieurs composants à l'œil nu) ou **homogène** (une seule phase visible). En réalité, à l'échelle moléculaire, tout mélange est hétérogène.

Solution

Dans le cas d'un mélange homogène concernant uniquement les solides et/ou les liquides, si un des composants agit sur les autres, on parle alors de **solution**. Il existe des solutions **liquides** (eau sucrée) et des solutions **solides** (alliages de métaux). 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.

Tout mélange homogène n'est pas forcément une solution (ce peut être une **émulsion** comme eau/huile). Le composé qui joue un rôle différent est appelé le **solvant**. L'autre, le **soluté**. Par exemple, pour l'eau salée, l'eau est le solvant et le sel le soluté. On parle de la **solution** de sel dans l'eau. Le phénomène est la **dissolution**.

Dans ces mélanges homogènes, on ne peut distinguer le soluté. On ne peut séparer le soluté du solvant ni par filtration, ni par décantation.

Un mélange homogène peut devenir hétérogène ou se séparer en fonction du temps (c'est le cas d'une émulsion huile/eau ou d'une eau boueuse).

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.

La solution peut être **limpide** (on voit à travers) ou **trouble** (on ne voit pas à travers). Elle peut être **incolore** ou **colorée**.

Séparer les éléments d'un mélange

Le moyen de séparer des éléments d'un mélange dépend des propriétés physiques et chimiques de ces éléments.

- La différence de taille de leurs particules. Cette différence est utilisée dans le **tamissage** ou la **filtration** : l'un passe à travers les trous d'un tamis ou d'un filtre, l'autre pas.

- La différence de leur densité. Cette différence est utilisée dans 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.

- La différence de leur température de changement d'état. Cette différence permet une séparation par **évaporation** ou par **distillation** (ébullition puis condensation) : l'un s'évapore à plus basse température et peut être recueilli sélectivement.

- La différence de leur solubilité. Cette différence est utilisée pour séparer, par exemple, le sel et le sable par **dissolution** : l'un se dissout dans l'eau, l'autre pas.

- La différence de leurs propriétés magnétiques. Cette différence est utilisée 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.

Pour aller plus loin :

- « C'est pas sorcier » sur l'extraction du sel de mer : <https://www.youtube.com/watch?v=ChUai6Wbm78>

- La dissolution: billes de sciences : <https://www.youtube.com/watch?v=fy1V-zniyvM>

- Site La Main à la Pâte - Mélange et solutions : <https://www.fondation-lamap.org/fr/melanges-solutions>

- [Fiches de connaissances n°2](#) du document d'application des programmes de 2002 page 12

Les élèves sont inventifs, ils peuvent vouloir utiliser:

- des passoire : mais la granulométrie du sel et du poivre étant assez proche, le résultat ne sera pas concluant.

- des pinces à épiler: même si techniquement réalisable, humainement inconcevable...

- souffler sur le mélange (Attention aux yeux!) ou secouer le mélange : réussite très partielle de la séparation .

- un aimant : pas d'effet.

- un ballon de baudruche : en le frottant contre un lainage, le ballon va effectivement attirer les grains... de sel et de poivre ! Le mélange sera toujours hétérogène.

- de l'huile, du liquide vaisselle : rajoute un troisième élément sans permettre un tri de l'eau (certains pensent à de l'eau gazeuse) : dans un premier temps, le poivre flotte, et on peut le récupérer avec une passoire à thé. Rapidement cependant, certains éléments vont couler vers le sel en fond de récipient, et surtout, au fur et à mesure des manipulations, le sel ne va plus être accessible !

Un bilan d'étape permet en général de montrer la réussite partielle des hypothèses utilisant l'eau :

- la filtration avec un filtre à café permet de récupérer le poivre, qui pourra être mis à sécher pour retrouver le plus possible son état initial.

- seule l'évaporation de l'eau du mélange permettra de récupérer le sel, qu'elle soit lente (à température ambiante, sur un radiateur, avec une surface libre la plus large possible pour accélérer le processus) ou rapide (ébullition dans une casserole).

Autres points de départs possibles : Un événement médiatisé : marée noire, pollution d'une petite rivière ou de nappes. L'eau boueuse d'une flaque qui redevient limpide. En cuisine, le sel et le sucre qui ne sont plus visibles dans l'eau. Que se passe-t-il ? Les composants de la vinaigrette redeviennent visibles à partir d'une période de repos. Pourquoi ? Les infusions, le sirop. La visite d'une station d'épuration.

Exemples de situations problèmes :

- Peut-on retrouver sous forme solide du sucre dissous dans l'eau ? (mélanges solide/liquide).

- Tous les liquides sont-ils miscibles avec de l'eau ? Entre eux ? (mélanges liquide/liquide).

- Peut-on fabriquer de l'eau gazeuse (dissolution d'un gaz dans un liquide).

- Comment rendre propre une eau sale ?

[https://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/comm/defis/9-12%20ans-](https://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/comm/defis/9-12%20ans-COMMENT%20SEPARER%20LE%20SEL%20DU%20POIVRE.pdf)

[COMMENT%20SEPARER%20LE%20SEL%20DU%20POIVRE.pdf](https://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/comm/defis/9-12%20ans-COMMENT%20SEPARER%20LE%20SEL%20DU%20POIVRE.pdf)

http://cpdcs77.free.fr/?wpfb_dl=394

«Une personne qui n'a jamais commis d'erreur n'a jamais rien réussi de nouveau» Albert Einstein.