




# Chapitre 4 : Mélanger un solide, un liquide et un gaz avec de l'eau

## Sommaire automatique :

I.	Les 2 types de mélanges : du vocabulaire scientifique à retenir pour mieux se comprendre .....	2
II.	Peut-on mélanger un solide avec de l'eau pure ? .....	3
a.	Tous les solides sont-ils solubles dans l'eau ? .....	3
b.	La masse totale varie-t-elle lors d'une dissolution ? .....	5
III.	Peut-on mélanger un liquide avec de l'eau pure ? .....	5
IV.	Peut-on mélanger un gaz avec de l'eau pure ? .....	7

		Où trouver la réponse dans le cours ?	Autoévaluation de l'élève		
			Acquis 	En cours d'acquisition 	Non acquis 
Connaissances	Je sais définir les mots : <i>corps pur, mélange, solvant, corps dissous (soluté), solution, mélange homogène et mélange hétérogène</i> et donner des exemples pour chacun.				
	Je suis capable de reconnaître si un <b>solide</b> est <b>soluble</b> ou <b>non soluble</b> avec l'eau.				
	Je sais expliquer comment obtenir une <b>solution saturée</b> .				
	Je suis capable de reconnaître si un <b>liquide</b> est <b>miscible</b> ou <b>non miscible</b> avec l'eau.				
	Je connais la différence entre le phénomène de « <b>dissolution</b> » et de « <b>fusion</b> ».				
	Je sais si la <b>masse</b> totale varie ou non lors d'une dissolution.				
	Je sais écrire avec la bonne orthographe le gaz : « <b>dioxyde de carbone</b> ». Je connais le <b>test chimique</b> qui permet de l'identifier.				
	Je connais le nom du gaz dissous <b>dans l'eau minérale gazeuse</b> .				
Capacités	A partir de mes <b>observations</b> , je suis capable d'indiquer si un mélange est homogène ou hétérogène.				
	Je suis capable d' <b>extraire des informations utiles</b> de l'étiquette d'une eau minérale gazeuse.				
	Je suis capable de <b>mesurer</b> précisément une masse avec une balance.				
	Je suis capable de <b>fabriquer</b> un <b>montage</b> qui permet de récupérer un gaz par déplacement d'eau.				

	Je suis capable de <b>rédig</b> er mes observations en faisant une phrase simple, clair avec du vocabulaire scientifique.		
	Je suis capable de <b>schématiser</b> une expérience en respectant les critères de réussite.		
	Je suis capable de suivre une <b>démarche expérimentale</b> , en respectant chaque étape, pour résoudre une énigme.		

## I. Les 2 types de mélanges : du vocabulaire scientifique à retenir pour mieux se comprendre

### Activité 1 démarche expérimentale : Introduction : la valeur du sel à travers l'histoire

A l'époque romaine, la paye des soldats était échangée entièrement ou en partie contre du sel (sal en latin). Ils pouvaient également recevoir une somme d'argent (le salarium) utilisée pour l'achat du sel. On retrouve donc la même origine étymologique pour les mots sel et salaire.

Sous Louis XIV, la France connaissait d'importants écarts du prix de vente du sel d'une province à l'autre. La denrée précieuse était alors imposée (comme l'essence aujourd'hui), par l'intermédiaire de la Gabelle. Songez en effet qu'un gros paquet de sel valait parfois l'équivalent d'une miche de pain dans une région, mais pouvait atteindre dans la province voisine, l'équivalent du prix d'un cheval. L'affaire était trop belle pour un contrebandier !

*Texte adapté d'après "La contrebande du sel ... qui mène aux galères"  
par André Poussin, éditions du phare*

Le Romain : « Je crois que nous allons devenir riche...hic ! Nous allons transporter du sel en cachette pour le revendre ensuite ! Il faudrait trouver un moyen de rendre le sel invisible. »

L'aubergiste : « j'ai des tonneaux d'huile et d'eau à notre disposition, ça pourrait nous aider ! »



d'après « Astérix et la Traviata » Albert UDERZO  
Editeur : ALBERT RENE (14 mars 2001)  
et une idée de Fabrice Santacruz

- Q1.** Quelle est l'énigme du Romain qu'il faut résoudre ?
- Q2.** Imagine une expérience qui permet de répondre à la question du Romain.
- Q3.** Rédige tes observations.
- Q4.** Rédige une conclusion avec le vocabulaire à retenir (aide du professeur).

## **II. Peut-on mélanger un solide avec de l'eau pure ?**

### **a. Tous les solides sont-ils solubles dans l'eau ?**

#### **Activité 2 expérimentale :**

**Problème :** Léa veut faire un sirop de menthe épais et très sucré. Elle se pose une question : peut-on dissoudre n'importe quelle solide dans de l'eau pure et en n'importe quelle quantité ?



[www.marmiton.com](http://www.marmiton.com)

**Matériel :**

- 4 béchers (ou 4 verres)
- 1 pissette d'eau distillée (ou une bouteille d'eau du robinet)
- 1 spatule (ou une cuillère à soupe)
- 1 agitateur (ou fourchette)
- Du sucre en poudre
- De la farine
- Du sel
- Des feuilles de menthe (ou récupérer des feuilles de thé en ouvrant un sachet)

**Protocole expérience 1 : mélange eau + sucre**

*Introduire, à l'aide d'une spatule, une pincée de sucre dans un bécher.*

*Rajouter une grande quantité d'eau.*

*Agiter fortement le mélange à l'aide de l'agitateur.*

*Laisser reposer puis observer.*

**Q1.** Quel est le soluté dans cette expérience ?

**Q2.** Quel est le solvant dans cette expérience ?

**Q3.** Note ton observation pour le mélange avec du sucre en utilisant le vocabulaire scientifique appris dans l'activité 1.

**Q4.** En déduire si le mélange eau+sucre est homogène ou hétérogène ?

**Q5.** En conclure si le sucre est soluble ou non avec l'eau.

**Q6.** Le sucre a-t-il réellement disparu ? Justifie ta réponse.

**Q7.** Léa a un doute sur le vocabulaire à employer : parle-t-on de « fusion » du sucre ou plutôt de « dissolution » du sucre ?

Explique quelle expérience ferais-tu pour réaliser une fusion du sucre ?

(Indice : aide toi du chapitre 2 « l'eau dans tous ces états... physiques »)

**Q8.** Léa trouve que son sirop n'est pas assez sucré.

*Dans le tube contenant de l'eau sucrée continuer à ajouter du sucre et agiter.*

Note tes observations.

**Protocole expérience 2 : mélange eau + autres solides**

*Introduire, à l'aide d'une spatule, une pincée de farine, de sel et de feuille de menthe chacun dans un bécher différent.*

*Rajouter une grande quantité d'eau.*

*Agiter fortement le mélange à l'aide de l'agitateur.*

*Laisser reposer puis observer.*

**Q9.** Note ton observation, ta déduction et ta conclusion pour chacun des 3 mélanges en utilisant un maximum de vocabulaire scientifique.

## **b. La masse totale varie-t-elle lors d'une dissolution ?**

### **Activité 3 : démarche expérimentale : randonnée**

Martin et sa fille Lucie décident d'aller randonner dans les Pyrénées.



**Q1.** D'après cette situation, quelle est l'énigme à résoudre ?

**Q2.** En suivant rigoureusement les étapes de la démarche expérimentale, résoudre l'énigme.

Indice : aide-toi des fiches méthodes et de la grille d'autoévaluation pour vérifier que tu respectes bien tous les critères de réussite.

## **III. Peut-on mélanger un liquide avec de l'eau pure ?**

### **Activité 4 : expérimentale : une marée Noire**

Le 20 avril 2010, une explosion sur la plate-forme pétrolière « Deepwater Horizon », au large de la Louisiane aux U.S.A., s'est produite. Elle a provoqué plusieurs fuites avec plus de 780 millions de litres de pétrole répandus.

« BP (la compagnie pétrolière) se lance dans la communication. Le groupe pétrolier a ouvert un site Internet [deepwaterhorizonresponse.com](http://deepwaterhorizonresponse.com). Les internautes peuvent y suggérer des "*solutions alternatives*" pour endiguer la fuite. Les plus pertinentes d'entre elles seront étudiées par les ingénieurs de la compagnie pétrolière. »

Article du Monde, du 11/05/2010



Source : <http://www.europe1.fr>

Ta mission d'expert scientifique est tout d'abord de connaître les propriétés physiques du pétrole pour pouvoir ensuite imaginer des techniques pour endiguer le pétrole.

Une des propriétés importante est de savoir si le pétrole se mélange ou non avec l'eau liquide des océans. On parle de **miscibilité**.

#### **Vocabulaire à utiliser :**

Un liquide qui se dissout dans de l'eau en formant un **mélange homogène** est dit **miscible** dans l'eau.

Un liquide qui ne se dissout pas dans l'eau et qui forme un **mélange hétérogène** est dit non **miscible** dans l'eau.

#### **Matériel à ta disposition :**

- Tube à essai
- Porte tube à essai
- Liquides à tester : sirop ; huile ; vinaigre ; white-spirit ; essence et pétrole.
- Agitateur
- Pipettes
- bouchon
- Essuie-tout

#### **Protocole expérimental :**

Prélever un liquide à tester à l'aide d'une pipette et le verser dans un tube à essai.

Agiter.

Laisser reposer.

Reboucher pour éviter l'évaporation des substances nocives.

**Q1.** Schématiser le tube à essai avec le pétrole en nommant avec une légende les constituants et leur position.



**Q2.** Rédiger tes **observations** puis tes **conclusions** en utilisant le vocabulaire scientifique.

**Q3.** Conclusion d'expert scientifique : imaginer une technique qui permette de récupérer les nappes de pétrole et d'éviter qu'il ne se propage sur les côtes terrestres et ne pollue l'écosystème. Argumenter votre réponse.

#### IV. Peut-on mélanger un gaz avec de l'eau pure ?

##### Activité 5 : démarche expérimentale : l'aquarium à l'eau pétillante !



Lisa « Mince ! Le bulleur de l'aquarium est en panne. Comment faire pour l'aider à respirer ?  
J'ai une idée : je vais remplacer toute l'eau de l'aquarium par de l'eau pétillante ! »

Extrait de : Physique-Chimie 4e , BORDAS

**CRISTALINE FRANCE**  
Eau de Source Pétillante  
avec adjonction de gaz carbonique  
1,5L

**PERLINE**  
Eau de Source Pétillante  
avec adjonction de gaz carbonique  
1,5L

Conformément à la réglementation en vigueur, l'eau de Source gazeifiée PERLINE est déminéralisée, déminéralisée, gazeifiée par adjonction de gaz carbonique puis embouteillée avec le plus grand soin sous contrôle laboratoire quotidien. Eau soumise à une technique d'oxydation autorisée à l'air ozone.

Autorisation Préfectorale du 21 mai 1996.

A conserver de préférence à l'abri de la lumière dans un endroit propre, sec, tempéré et sans odeur. Après ouverture, à consommer au frais et à consommer rapidement. Bouteille à usage unique.

A consommer de préférence avant la date indiquée sur la bouteille.

Analyse moyenne en mg/l	
Cations	Anions
Calcium : 6	Hydrogencarbonates : 72
Magnésium : 3	Sulfates : 7
Potassium : 1,1	Chlorures : 8
Sodium : 31	Nitrates : <2

Résidu sec à 180°C : 162 mg/l - pH : 4,9

Service Consommateurs Cristaline  
Avenue des Sources - 03270 Saint-Yorre

Conformément à la réglementation en vigueur, l'eau de Source gazeifiée PERLINE est déminéralisée, déminéralisée, gazeifiée par adjonction de gaz carbonique puis embouteillée avec le plus grand soin sous contrôle laboratoire quotidien. Eau soumise à une technique d'oxydation autorisée à l'air ozone.

Autorisation Préfectorale du 21 mai 1996.

A conserver de préférence à l'abri de la lumière dans un endroit propre, sec, tempéré et sans odeur. Après ouverture, à consommer au frais et à consommer rapidement. Bouteille à usage unique.

A consommer de préférence avant la date indiquée sur la bouteille.

Analyse moyenne en mg/l	
Cations	Anions
Calcium : 6	Hydrogencarbonates : 72
Magnésium : 3	Sulfates : 7
Potassium : 1,1	Chlorures : 8
Sodium : 31	Nitrates : <2

Résidu sec à 180°C : 162 mg/l - pH : 4,9

Service Consommateurs Cristaline  
Avenue des Sources - 03270 Saint-Yorre

Source : Scan des étiquettes d'une bouteille achetée en grande surface

**Q1.** D'après cette situation, quelle est l'**énigme** à résoudre ?

**Q2.** En suivant rigoureusement les étapes de la **démarche expérimentale**, résoudre l'énigme.

*Indice : aide-toi des 2 fiches méthodes et de la grille d'autoévaluation pour vérifier que tu respectes bien tous les critères de réussite.*

### **Activité 6 : réinvestissement : ai-je bien tout compris ?**

**Q1.** On **dissout du cacao dans de l'eau**.

**a.** Quel est le nom scientifique donné au cacao ?

Choisir le mot scientifique correspondant parmi la liste suivante en cliquant sur la flèche :  
choisir dans la liste

**b.** Quel est le nom donné à l'eau que l'on rajoute en grande quantité ?

Choisir le mot scientifique correspondant : choisir dans la liste

**c.** Le cacao est-il soluble dans l'eau ?

Choisir le mot scientifique correspondant : choisir dans la liste

**d.** Ce mélange est-il homogène ou hétérogène ?

Choisir le mot scientifique correspondant : choisir dans la liste

**Q2.** Pour faire une vinaigrette, on **mélange de l'eau et de l'huile**.

**a.** L'eau et l'huile forment-elles un mélange homogène ou hétérogène ?

Choisir le mot scientifique correspondant : choisir dans la liste

**b.** Sélectionner la bonne réponse sur la liste en cliquant :

L'eau et l'huile sont deux liquides choisir dans la liste.

**Q3.** En observant les photos suivantes, relie le numéro du tube à essai à au mélange correspondant parmi ceux proposés ci-dessous :

Mélange A : eau avec un colorant bleu Choisir un tube dans la liste

Mélange B : eau avec du sucre. Choisir un tube dans la liste

Mélange C : eau avec de l'huile d'olive. Choisir un tube dans la liste

Mélange D : eau avec de la farine. Choisir un tube dans la liste

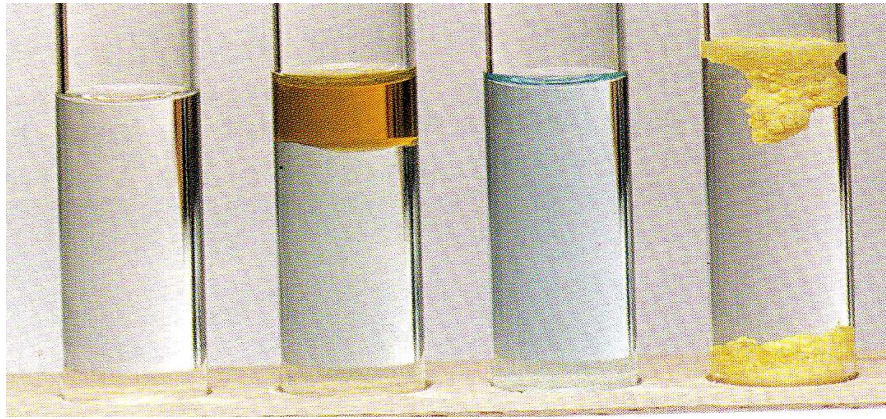
Tube 1

Tube 2

Tube 3

Tube 4





**Q4.** Donner 3 exemples de **mélange homogène** (autre que ceux rencontrés dans ce chapitre).

**Q5.** Donner 3 exemples de **mélange hétérogène**.

**Q6.** Décrire précisément comment faire expérimentalement pour **détecter la présence du dioxyde de carbone**.

### **Bilan à retenir :**

Une substance qui est constituée que **d'un seul type de constituant** (molécule) est appelé **corps pur** (ex : le sel, l'huile, l'eau distillée, sucre)

**Un mélange** est constitué d'au moins **deux corps purs** (ex : eau salée)

La substance qui se dissout en petite quantité est appelé **le soluté** (exemple : le sel, sirop)

Le liquide rajouté en grande quantité est appelé **le solvant** (exemple l'eau distillée)

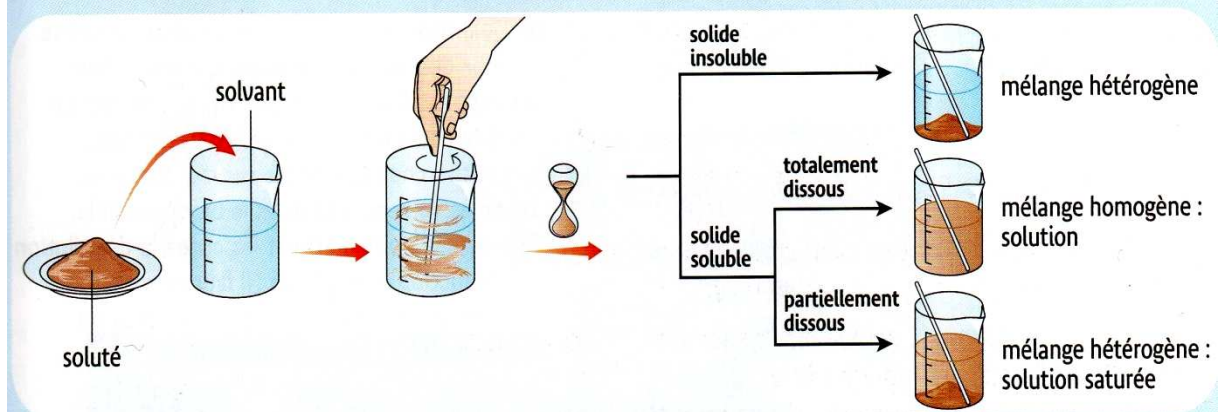
Le mélange homogène obtenu est appelé une **solution** (ex : eau sucrée)

Si l'eau est le solvant, on parle de **solution aqueuse**.

Le sel **se dissout** dans l'eau. On obtient un **mélange homogène** car on ne peut plus voir le sel. On dit qu'il est **soluble** dans l'eau.

Le thé **ne se dissout pas** dans l'eau. On obtient un **mélange hétérogène** car on peut voir le thé séparément de l'eau. On dit qu'il est **insoluble**.

## Mélanger des solides à de l'eau



*Image issu d'un manuel de 5ème*

L'huile **ne se dissout pas** dans l'eau. On obtient un **mélange hétérogène** car on peut voir l'huile flotter. On dit qu'il est **non miscible** dans l'eau.

On ne peut pas dissoudre une quantité infinie de soluté dans un volume donné de solvant. A partir d'une certaine quantité de soluté, la **solution est dite saturée** car le soluté rajouté ne se dissout plus.

J'observe que si j'additionne la masse du café, de la bouteille et du sucre j'obtiens exactement la masse du mélange café sucré dans sa bouteille.

Masse du café + masse morceau de sucre = masse du café sucré

**Lors d'une dissolution la masse totale ne varie pas (se conserve).**

Pour identifier un gaz, on utilise un **test chimique**.

**L'eau de chaux se trouble en présence de dioxyde de carbone.**

L'eau gazeuse contient des bulles de dioxyde de carbone dissoutes.