

Mélange et corps pur

E. Machefer

15 janvier 2024

1 Compétences et attendus

PROF

1.1 [6/8] Attendus

- ☒ Espèce chimique et mélange.
- ☒ Notion de corps pur.
- ☒ Concevoir et réaliser des expériences pour caractériser des mélanges.
- ☐ Estimer expérimentalement une valeur de solubilité dans l'eau.
- ☒ Solubilité.
- ☒ Miscibilité.
- ☐ Composition de l'air.
- ☒ Mettre en œuvre des tests caractéristiques d'espèces chimiques à partir d'une banque fournie.

1.2 Compétences socle

D4/2.1 Concevoir des protocoles en réponse à un besoin

D4/3.1 Appliquer systématiquement et de manière autonome des règles de sécurité et de respect de l'environnement

D4/4.1 Expliquer une règle de sécurité ou de respect de l'environnement

2 Comment détecter la présence d'eau ?

TP

ID	Compétence évaluée	TB	MS	MF	MI
D4/1.1	Extraire les informations utiles et les retranscrire				
D4/1.3	Modéliser et représenter des phénomènes				
D4/2.1	Concevoir des protocoles				
D4/3.1	Appliquer les règles de sécurité et de respect de l'environnement				

Chaque jour, le corps humain élimine 2,4 litres d'eau à travers la respiration, la sueur et l'urine. Sur le site de l'assurance maladie, on peut pourtant lire la recommandation suivante : "Pour maintenir l'équilibre de l'organisme, il est recommandé de compenser ces pertes en buvant 1 à 1,5 litre d'eau par jour".

Quelle question peux-tu dégager du texte ci-dessus ?

2.1 Documents

Document 1. Sulfate de cuivre anhydre

Le **sulfate de cuivre anhydre** (CuSO_4) se présente sous la forme d'une poudre blanche. Il bleuit au contact de l'eau ou de la vapeur d'eau^a. L'étiquette du sulfate de cuivre est représentée ci-après.



a. en formant le sulfate de cuivre pentahydraté.

Document 2. Matériel disponible

- Sulfate de cuivre anhydre
- Substances (huile, vinaigre, lait, fruit, sel)
- Tubes à essais
- Coupelle
- Bécher
- Pipettes

2.2 Compte rendu de l'expérience

1. Hypothèse : À ton avis, les substances suivantes contiennent-elles de l'eau ?

Substance	Oui	Non
huile		
vinaigre		
lait		
fruit		
sucre		

2. 🖐 À l'aide des documents, donne le protocole à suivre ainsi que le matériel à utiliser pour pouvoir tester la présence d'eau dans une substance. **Fait valider ton protocole avant de pouvoir passer à la suite.**

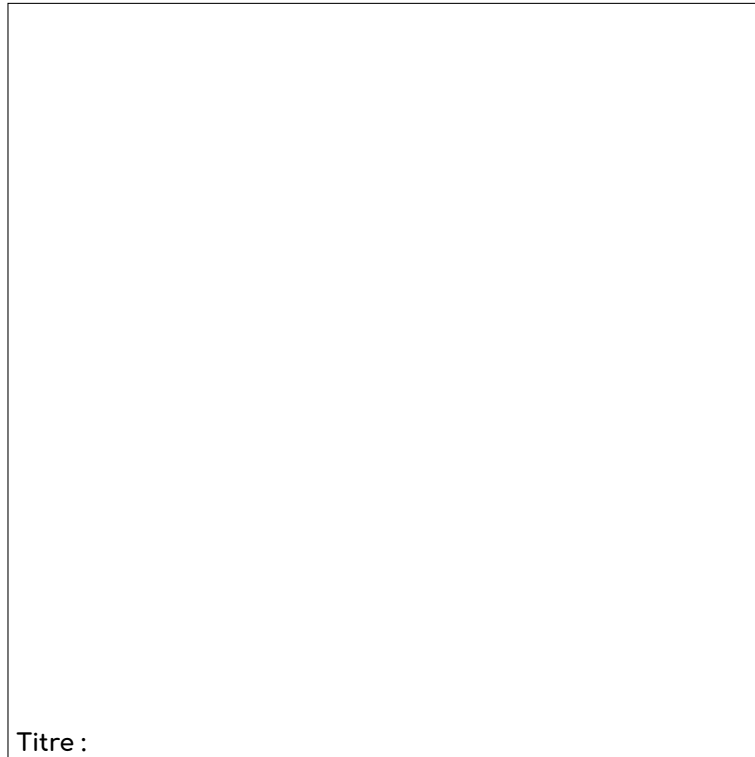
3. En t'aidant des pages 6 et 7 du carnet de labo, indique les deux dangers liés à l'utilisation du sulfate de cuivre. Pourquoi faut-il mettre des lunettes de protection pour manipuler le sulfate de cuivre ?

4. Pourquoi ne faut-il pas jeter le sulfate de cuivre dans l'évier ?

5. Complète le tableau suivant.

Substance	huile	vinaigre	fruit	sel
Couleur CuSO_4				

6. Rappelle les critères de réussite d'un schéma, puis, fais un schéma de l'expérience à l'état initial et à l'état final.



Titre :

7. Ton hypothèse faite en question 1. était-elle correcte?

-
8. Rédige une phrase permettant de répondre à la question suivante, comment peut-on mettre en évidence la présence d'eau dans une substance?
-

2.2 AidesPROF

Protocole

— Matériel

- | | |
|--|------------|
| — Sulfate de cuivre anhydre | — Coupelle |
| — Substances (eau, huile, vinaigre, fruit) | — Pipettes |

— Étapes

1. Placer dans la coupelle la substance à étudier.

2. Mettre un peu de sulfate de cuivre anhydre sur la substance
3. Noter la présence d'eau dans le tableau

2

Évaluation : Comment détecter la présence d'eau ?

EVAL

Chaque jour, le corps humain élimine 2,4 litres d'eau à travers la respiration, la sueur et l'urine. Sur le site de l'assurance maladie, on peut pourtant lire la recommandation suivante : "Pour maintenir l'équilibre de l'organisme, il est recommandé de compenser ces pertes en buvant 1 à 1,5 litre d'eau par jour".

Quelle question peux-tu dégager du texte ci-dessus ?

2.2 Documents

Sulfate de cuivre anhydre

Le sulfate de cuivre anhydre (CuSO_4) se présente sous la forme d'une poudre blanche. Il bleuit au contact de l'eau ou de la vapeur d'eau¹.

L'étiquette du sulfate de cuivre est représentée ci-après.

En général :

- on met un liquide sur du sulfate de cuivre
- on dépose du sulfate de cuivre sur une sub-

stance solide



SULFATE DE CUIVRE

Signification des pictogrammes



Dangers pour l'environnement



JE POLLUE

Matériel disponible

- | | |
|--|------------------|
| — Sulfate de cuivre anhydre | — Bécher |
| — Substances (huile, vinaigre, lait, quartier de pomme, sel) | — Pipettes |
| — Tubes à essais | — Ballon |
| — Coupelle | — Balance |
| | — Chauffe-ballon |

2.2 Compte rendu de l'expérience

1. Hypothèse : À ton avis, les substances suivantes contiennent-elles de l'eau ?

1. en formant le sulfate de cuivre pentahydraté.

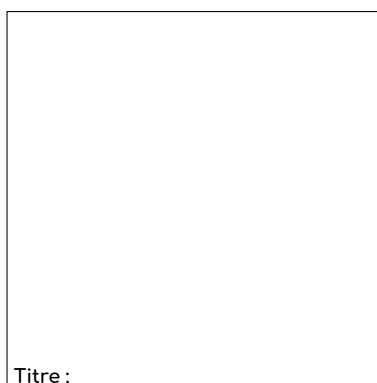
Substance	Oui	Non
huile		
vinaigre		
lait		
fruit		
sucré		

2. À l'aide des documents précédent

(a) Indique le matériel à utiliser pour faire l'expérience.

(b) Indique les étapes à suivre pour tester la présence d'eau dans une substance.

3. Fait un schéma représentant la situation initiale.



Titre :

4. Pourquoi faut-il mettre des lunettes de protection pour manipuler le sulfate de cuivre?

5. Pourquoi ne faut-il pas jeter le sulfate de cuivre dans l'évier?

3 Mélanges et corps purs

COURS

3.1 Définitions

Définition 1.

- Un **corps pur** est une substance composée d'une seule espèce chimique.
- Un **mélange** est une substance composée au moins de deux espèces chimique **différentes** :
 - il est **hétérogène** si on peut faire voir différents constituants à l'oeil nu
 - il est **homogène** lorsqu'on ne peut pas faire la différence entre les différents constituants

3.2 Exemples

- L'air est un mélange constitué d'environ 80% de diazote et 20% de dioxygène
- L'eau déminéralisée est un corps pur constitué uniquement de molécules d'eau

3.3 Exercices

Faire l'exercice 1 sur les mélanges

4 Test d'identification

COURS

4.1 Quelques exemples

Document 3.

- Il existe différents tests caractéristiques pour déterminer la présence d'une espèce chimique :
 - Eau test avec du sulfate de cuivre anhydre (devient bleu)
 - Dioxyde de carbone test avec de l'eau de chaux (liquide se trouble)
 - Hydrogène test avec une allumette (petite explosion qui souffle la flamme)
 - Dioxygène test avec une bûchette incandescente (luminosité accrue)

4.2 Exercices

Faire les exercices 2 (établir une hypothèse) et 3 (établir un protocole).

5 Qu'est-ce qu'on peut mélanger ?

COURS

5.1 Types de mélanges

1. Parmi les trois mélange suivant, lesquels peuvent faire un mélange homogène ?
 - ☐ Mélange liquide-liquide
 - ☐ Mélange liquide-solide
 - ☐ Mélange liquide-gaz

Remarque 1.

- Le liquide dans lequel on dissout une substance s'appelle _____
- Si un solide ou un gaz se mélange à un _____, on dit qu'il est _____ dans le solvant
- Si un liquide se mélange à un autre liquide, on dit qu'ils sont _____

Exercice 1.

- Faire les exercices 4, 7, 8 p 56 et 13, 15 p 57
- Poursuivre avec le 21 p 58

6 Panique en cours de potion

AE

À Poudlard, les élèves sont interrogés en cours de potion. Ils doivent réaliser une potion contenant 4 morceaux de sucre dissous dans 24 mL d'eau dans un erlenmeyer.

Cependant, les élèves de Serpentard ont pris tous les morceaux de sucre sauf 2, il ne reste plus que du sucre en poudre. Explique aux autres élèves comment réussir la potion en proposant un protocole expérimental précis.

6.1 Questionnaire diagnostique

1. Afin de mesurer une masse, il faut utiliser
 - ☐ une règle
 - ☐ un chronomètre
 - ☐ une balance

- ☐ une éprouvette
- 2. Afin de mesurer un volume, il faut utiliser
 - ☐ une éprouvette
 - ☐ une règle
 - ☐ une balance
 - ☐ un chronomètre
- 3. Une masse peut se mesurer en
 - ☐ milligramme
 - ☐ mètre
 - ☐ kilogramme
 - ☐ litre
- 4. Un volume peut se mesurer en
 - ☐ seconde
 - ☐ millilitre
 - ☐ centimètre cube
 - ☐ kilogramme

6.2 Documents

6.3 Synthèse

Objectifs

pres

Objectifs pédagogiques	Réussi	Non réussi
Apprendre à mesurer une masse		
Apprendre à mesurer un volume		

6.4 Compte rendu expérimental EXPERT

ID	Compétence évaluée	TB	MS	MF	MI
D4/1.3	Modéliser et représenter des phénomènes				
D4/1.5	Pratiquer le calcul numérique et le calcul littéral				
D4/1.6	Communiquer sur ses démarches, ses résultats et ses choix en argumentant				

- Explique comment faire l'expérience sans les morceaux de sucre en proposant un protocole précis.
- Fais les schéma de chaque étapes de l'expérience (mesure de la masse de sucre en poudre, mesure du volume, ajout de l'eau dans l'erenmeyer et mélange à l'état final).

Titre:

Titre:

Titre:

Titre:

6.5 Compte rendu expérimental NORMAL

ID	Compétence évaluée	TB	MS	MF	MI
D4/1.3	Modéliser et représenter des phénomènes				
D4/1.5	Pratiquer le calcul numérique				
D4/1.6	Communiquer sur ses démarches, ses résultats et ses choix en argumentant				

1. Détermine la masse de 4 morceaux de sucre.

2. Quelles substances doivent être contenues dans la potion ? Précise dans quelles proportions.

3. Fais les schéma de chaque étapes de l'expérience (mesure de la masse de sucre en poudre, mesure du volume, ajout de l'eau dans l'erenmeyer et mélange à l'état final).

Titre:

Titre:

Titre:

Titre:

6.6 Compte rendu expérimental FACILE

ID	Compétence évaluée	TB	MS	MF	MI
D4/1.5	Protiquer le calcul numérique				
D4/1.3	Modéliser et représenter des phénomènes				
D4/1.2	Mettre en oeuvre un raisonnement logique simple				

1. Pèse les deux morceaux de sucre, et note la valeur de la masse.
 $m_1 =$ _____ g
2. Calcule la masse que devraient avoir 4 morceaux de sucres.
 $m_2 =$ _____ g
3. Protocole expérimental :
 - (a) Pose le bécher sur la balance et appui sur le bouton **Tare**, verse la masse calculée ci-dessus dans le bécher.
 - (b) Verse le sucre dans l'erenmeyer à l'aide de l'entonnoir.
 - (c) Mesure 24 mL d'eau distillée dans l'éprouvette.
 - (d) Verse l'eau distillée dans l'erenmeyer.
 - (e) Mélange en faisant attention de ne pas renverser d'eau
4. Fais les schéma de chaque étapes de l'expérience (mesure de la masse de sucre en poudre, mesure du volume, ajout de l'eau dans l'erenmeyer et mélange à l'état final).

Titre:

Titre:

Titre:

Titre:

7

Quelle quantité de sel peut-être dissoute dans l'eau ?

AE

7.1 Documents

7.2 Compte rendu expérimental

1. Quelle question peux-tu dégager du document ci-dessus ?

2. Formule une hypothèse répondant à cette question.

3. Remet le protocole suivant dans le bon ordre en indiquant un chiffre au niveau des tirets :

- Mesurer la masse d'eau mise dans l'éprouvette
- Prélever une masse m de sel dans une coupelle à l'aide d'une spatule
- Mesurer la masse de l'éprouvette, puis celle du bécher et note les valeurs
- Mesurer un volume de 10 mL d'eau dans une éprouvette
- Mesure la masse finale
- Mettre l'eau puis le sel dans le bécher
- Mélanger à l'aide d'un agitateur

Mesures expérimentales :

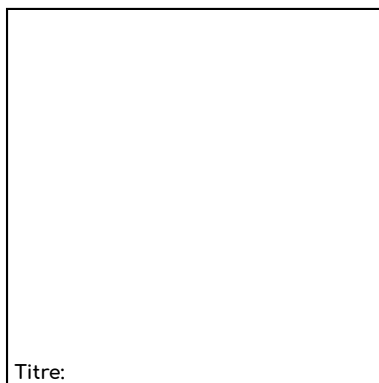
masse de l'éprouvette $m = __ \text{ g}$

masse du bécher $m = __ \text{ g}$

masse d'eau $m = __ \text{ g}$

masse finale $m = __ \text{ g}$

4. Fais le schéma de l'expérience au moment de l'ajout du sel dans l'éprouvette.

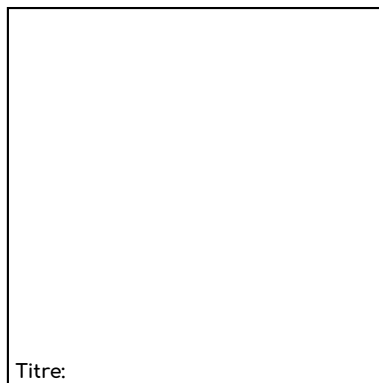


5. Fais l'expérience décrite ci-dessus avec la masse de sel qui t'a été donnée ($m = __ \text{ g}$), puis répond aux questions suivantes.

(a) Le sel a-t-il intégralement disparu ?

(b) Que peux-tu remarquer sur la masse totale, la masse de sel et la masse d'eau ?

(c) Fais le schéma de l'expérience à la fin de ton expérience.



6. Rempli le tableau suivant

Masse de sel (g)	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
Soluble								

7. Ton hypothèse était-elle correcte ?

7.3 Conclusion

1. Complète la synthèse suivante.

2. (a) À une température de 20°C, un litre de solution peut contenir jusqu'à 360 g de sel. Quelle masse de sel peut être contenue dans 10 mL de solution ?
- (b) À une température de 20°C, un litre de solution peut contenir jusqu'à 2000 g de sucre. Quelle masse de sucre peut être contenue dans 10 mL de solution ?

7.4 Vrai ou faux ?

1. Lorsqu'on a un mélange hétérogène entre deux liquides, le liquide le plus léger va en dessous.
☐ Vrai
☐ Faux
2. Il existe une quantité maximale de solide pouvant être dissoute dans un liquide.
☐ Vrai
☐ Faux
3. L'atmosphère est constituée d'environ 80% de dioxygène et de 20% de dioxyde de carbone.
☐ Vrai
☐ Faux

8 Exercices

8.1 Corps pur ou mélange ?

On étudie les liquides suivants :

- | | | |
|---------------------------|--------|------------------|
| — Jus de fruit avec pulpe | — Soda | — Eau de mer |
| — Huile végétale | — Lait | — Menthe à l'eau |

1. Parmi ces liquides, indique celui qui te semble être un corps pur.
2. Lorsqu'on observe le lait au microscope, on distingue des particules de graisse. Dans ce cas, le mélange est-il homogène ou hétérogène ?
3. Un liquide d'aspect homogène est-il forcément un corps pur ?

8.2 Établir une hypothèse

On laisse pendant plusieurs jours du sulfate de cuivre anhydre à l'air libre dans une salle de classe. Au début de l'expérience, la poudre est blanche dans la coupelle, après quelques jours, cette poudre est devenue bleu clair.

1. Que peux-tu déduire de cette expérience. Répond en faisant une phrase contenant "J'observe que... donc ... j'en conclus que...".

8.3 Établir un protocole

Pour remplacer la levure dans une recette, il est possible de mélanger du bicarbonate de soude alimentaire et du jus de citron. Lorsque ces deux substances sont mélangées, un gaz est produit.

1. En s'aidant de la vidéo suivante, établir un protocole permettant de déterminer le gaz produit.
2. À la suite de l'expérience, on se rend compte que l'eau de chaux s'est troublée. Que peux-tu en déduire du gaz produit ?

8.4 Composition de l'air

1. Quels sont les deux gaz qui représentent plus de 99% de la composition de l'air.
2. Calcule le pourcentage restant pour les autres gaz.
3. Complète la phrase suivante, puis encadre-la en rouge.
 L'air est un mélange de plusieurs gaz différents, les deux principaux gaz sont _____
 représentant plus de 20% du volume total, et _____ représentant presque 80%.