

Esprit scientifique

Fabrique une pâte solide... et liquide ?

Découvre la suite de l'expérience p. 55



Matériel

- ▶ Un saladier.
- ▶ De la féculé de maïs.
- ▶ De l'eau.

▲ Une pâte très surprenante...



Un iceberg au milieu de l'océan.

Je sais déjà

1. Sous combien d'états physiques l'eau peut-elle exister ?

- a. 2 états.
- b. 4 états.
- c. 3 états.
- d. 1 état.

2. Quel instrument permet de mesurer une masse ?

- a. une balance.
- b. un thermomètre.
- c. un double-décimètre.
- d. un rapporteur.

3. Quelle est l'unité de masse dans le système international ?

- a. le gramme.
- b. la tonne.
- c. le degré Celsius.
- d. le kilogramme.

Au CYCLE 3, j'ai vu...

- ✓ Les mélanges
- ✓ La dissolution
- ✓ Les états de la matière

Au CYCLE 4, j'ai vu...

- ✓ Les corps purs et les tests de reconnaissance (ch 1)
- ✓ La distinction entre les corps purs et les mélanges (ch 1)
- ✓ La récupération des espèces chimiques présentes dans l'eau (ch 1)

Je vais apprendre à...

- ✓ Mesurer la masse et le volume d'un liquide
- ✓ Convertir des unités de mesure
- ✓ Représenter les propriétés d'un état à l'aide d'un schéma

1 La cuillère à soupe, une unité fiable ?

Les cupcakes américains sont-ils si faciles à faire ? Adéla veut réussir ses gâteaux. L'indication « cuillère à soupe » qu'elle trouve peu précise l'inquiète : comment remplir sa cuillère ?

Cupcakes faciles

Ingrédients (pour 9 cupcakes) :

- ▶ 120 g de beurre fondu
 - ▶ 140 g de farine
 - ▶ 120 g de sucre
 - ▶ 2 gros œufs
 - ▶ 3 cuillères à soupe de lait
 - ▶ 1/2 sachet de levure
 - ▶ 4 g de bicarbonate de sodium
 - ▶ 1 cuillère à café de vanille liquide
- Mélanger tous les ingrédients en poudre puis ajouter, toujours en remuant, les ingrédients liquides.

Formulation d'une hypothèse

1. À ton avis, l'unité « cuillère à soupe » est-elle précise ?

Fiche méthode n°6 p. 217

Expérimentation

2. **Protocole :** Propose une liste de consignes permettant de mesurer le **volume** de trois cuillères à soupe de liquide, et indique la liste du matériel dont tu as besoin.

3. **Mesure :**

- a. Après validation de ton protocole par le professeur, réalise ton expérience.
- b. Indique le volume correspondant à trois cuillères à soupe de liquide.
- c. Refais l'expérience pour voir si tu retrouves le même résultat.

Analyse des résultats

4. Compare la valeur que tu as obtenue avec celle des autres groupes de la classe.
5. Ton hypothèse était-elle juste ?

Conclusion

6. Quel matériel permet de mesurer un volume précis au laboratoire ?



Doc. 1 Cupcake au chocolat.

Vocabulaire

Le volume : information qui caractérise l'espace occupé. Son unité dans le système international est le mètre cube (m³).

Pour réussir cette activité

- ✓ J'ai proposé un protocole.
- ✓ J'ai mesuré précisément le volume d'un liquide avec le matériel adapté.
- ✓ J'ai utilisé des unités de volume.

2 États de la matière : les différences

Léa a appris qu'un même corps pouvait exister dans trois états différents.

Quelles propriétés caractérisent chacun d'eux ?



Doc. 1 L'état solide.



Doc. 2 L'état liquide.



Doc. 3 La farine : un solide, un liquide ?

On emprisonne de l'air dans la seringue

On pousse sur le piston

On tire sur le piston



Doc. 4 Étude d'un gaz : la seringue reste hermétiquement fermée d'une image à l'autre.

Résultats et interprétation

1. **Doc. 1** Est-ce que le glaçon change de forme lorsqu'on le change de récipient ou lorsqu'on le penche ?
2. **Doc. 2** Quelle forme prend le liquide sur les photos ?
3. **Doc. 2** Décris la **surface libre** du liquide lorsqu'on penche les récipients.
4. **Doc. 4** Relève le volume de l'air contenu dans la seringue selon la position du piston. Que remarques-tu ?
5. **Doc. 1 et 2** Que peut-on dire sur la forme des liquides et des solides ? Lesquels possèdent une **forme propre** ?
6. **Doc. 4** Quelles propriétés ont les gaz ?

Vocabulaire

Une forme propre : forme qui caractérise un objet.

La surface libre : surface de la matière considérée en contact avec l'air.

Synthèse

7. Compare deux à deux les comportements des états et liste à chaque fois les points communs.
8. **Doc. 3** La farine se comporte-t-elle comme un solide ou plutôt comme un liquide ? Justifie ta réponse.

Pour réussir cette activité

- ✓ J'ai relevé des informations dans des documents visuels.
- ✓ J'ai remarqué un phénomène en analysant une photographie.

3 Quelle est la masse d'un litre d'eau ?

Pendant une épreuve de lancer de poids aux Jeux Olympiques, un commentateur explique que le projectile lancé a une **masse** de 7,2 kg. Fanny se demande si c'est plus ou moins que la masse d'un pack de six bouteilles d'un litre d'eau.



Formulation d'une hypothèse

1. D'après toi, quelle est la masse d'un litre d'eau ?

Expérimentation et observations

- Protocole :** Propose une expérience permettant de valider ton hypothèse en indiquant la liste du matériel et en numérotant chaque consigne à effectuer.
- Mesures :** Après validation de ton protocole par le professeur, réalise ton expérience.
 - Fais un schéma légendé des deux étapes principales de ton expérience.
 - Note tes résultats.



Analyse des résultats

- À l'aide de tes mesures, détermine par le calcul la masse d'un litre d'eau.
- Ton hypothèse était-elle exacte ?

Conclusion

- Sachant que 1 kg vaut 1 000 g et que 1 L vaut 1 000 mL, quelle est la masse de l'eau contenue dans un pack de six bouteilles d'eau (sans tenir compte de l'emballage plastique) ?

Vocabulaire

La masse : information liée à la quantité de matière, qui se mesure avec une balance. L'unité dans le système international est le kilogramme (kg).

Pour réussir cette activité

- ✓ J'ai mesuré un volume avec une éprouvette graduée.
- ✓ J'ai mesuré une masse avec une balance.
- ✓ J'ai utilisé la proportionnalité pour calculer la masse d'un volume donné d'eau.

4 Can you measure in english?

Sarah et Léo veulent faire un gâteau au chocolat selon une recette anglaise. Les unités indiquées leur posent problème. Ils ont besoin de transformer l'unité « tasse » en unités de masse et de volume comme dans les recettes françaises.

Chocolat cake recipe : the ingredients

- | | |
|-----------------------|----------------|
| ▶ 2 cups caster sugar | ▶ 2 eggs |
| ▶ 1,75 cup flour | ▶ 1 cup milk |
| ▶ 1 cup cacao powder | ▶ 1/2 cup oil |
| ▶ 4,5 g baking powder | ▶ 10 g vanilla |
| ▶ 5 g salt | ▶ 1 cup water |

D'après « One Bowl Chocolate Cake III », allrecipes.com.

MISSION

Sarah et Léo utilisent les ustensiles de la cuisine : balance de ménage, shaker à vinaigrette, appareil à confiture, etc. La cuisine devient un laboratoire scientifique.

Complète la traduction de la recette, à l'aide de leurs mesures et des documents.

Fiche méthode n°3 p. 214

Gâteau au chocolat : ingrédients

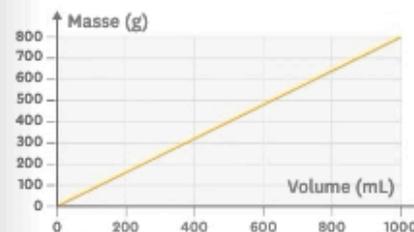
- | | |
|-------------------------------|-------------------|
| ▶ ... g de sucre blanc | ▶ 5 g de sel |
| ▶ 230 g de farine | ▶ 2 ... |
| ▶ 150 g de chocolat en poudre | ▶ ... mL de lait |
| ▶ 4,5 g de levure chimique | ▶ ... cL d'huile |
| | ▶ 10 g de vanille |
| | ▶ ... dL d'eau |



Doc. 1 La recette en français à compléter.

Doc. 2 Les mesures de Sarah et Léo avec la tasse d'eau.

La tasse est posée sur le plateau de la balance de ménage, d'abord vide, puis remplie d'eau. L'eau est ensuite versée dans le shaker à vinaigrette.



Doc. 3 Graphique masse/volume du sucre en poudre donné par la notice de l'appareil à confiture.

Pour accomplir ma mission

- ✓ J'ai déterminé le volume d'une tasse en millilitres.
- ✓ J'ai calculé les volumes pour les ingrédients liquides.
- ✓ J'ai utilisé le graphique pour trouver la masse du sucre.

BILAN

■ **COMPÉTENCE** Travailler en autonomie

1 Les unités de mesure de volume

- Le **volume** est la grandeur qui caractérise l'espace occupé par la matière, son unité dans le système international est le mètre cube (m^3). On peut le mesurer avec une éprouvette graduée.
- Le litre (L) est une autre unité de volume utilisée dans la vie quotidienne. Il en existe plusieurs multiples et sous-multiples : hL, daL, dL, cL, mL.

L'essentiel !

L'unité de volume dans le système international est le mètre cube (m^3).

2 Propriétés des états de la matière

- La forme d'un solide ne dépend pas de son contenant : il a une **forme propre**.
- Un liquide prend la forme du récipient qui le contient. Sa **surface libre** est plane et horizontale lorsqu'il est au repos.
- Les solides divisés (farine, sable, etc.) prennent la forme de leur récipient mais leur surface libre n'est pas plane.
- Les gaz occupent tout l'espace qui leur est offert. On peut aussi réduire l'espace qu'ils occupent.

Les liquides n'ont pas de forme propre.
Les solides ont une forme propre.
Les gaz sont compressibles et expansibles.

3 L'eau liquide, une référence

- Lorsque l'on mesure la **masse** d'une substance, il faut d'abord faire la tare de la balance avec le récipient que l'on va utiliser.
- La masse d'un litre d'eau est de un kilogramme.

La masse d'un litre d'eau est de un kilogramme.

4 Masse et volume d'une substance quelconque

- Un même volume d'une substance donnée, liquide ou solide, a toujours la même masse. La masse et le volume de cette substance sont proportionnels.
- Le coefficient de proportionnalité change en fonction de la substance étudiée.

Pour l'eau :

Masse en kg	1	0,25	× 1
Volume en L	1	0,25	

Pour la farine :

Masse en kg	1	0,25	× 1,5
Volume en L	1,5	0,375	

Mots-clés

La **forme propre** : activité 2.

La **masse** : activité 3.

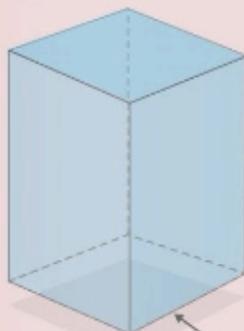
La **surface libre** : activité 2.

Le **volume** : activité 1.

Je retiens par l'image

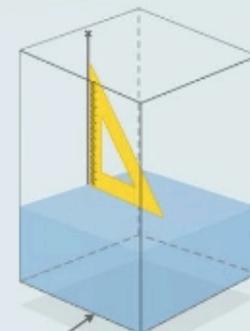
Propriétés des états

Gazeux



> Compressible

Liquide



Forme du récipient

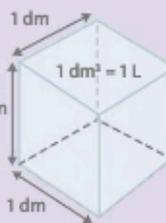
Solide



> Forme propre
> Peut être saisi

Présence de matière

Masse



Unité du système international

Volume

Conversion du volume

m^3	dm^3	cm^3
hL	L	dL
daL	cL	mL

Ce que je dois savoir faire

- Utiliser une éprouvette graduée pour mesurer un volume.
- Convertir des unités de mesure.
- Représenter les propriétés d'un état à l'aide d'un schéma.
- Mesurer la masse d'un volume donné de liquide.
- Mesurer une masse avec une balance.
- Mesurer la masse d'un volume donné de solide divisé.

Activités

1
1
2
3 4
3 4
4

Exercices

10 11 14 21
15 16 19 24
9 17 18 20
19
13
13 25

Je me TESTE

Je sais

1 L'unité de mesure du volume dans le système officiel est le :

1. mètre carré. 3. mètre cube.
2. mètre. 4. centimètre cube.

2 La surface libre d'un liquide est :

1. plane et horizontale. 3. parallèle au sol.
2. perpendiculaire au sol. 4. parallèle au mur.

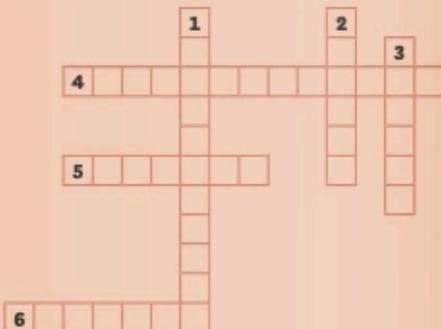
3 Les solides divisés :

1. prennent la forme du récipient qui les contient.
2. sont des liquides.
3. sont indéformables.
4. ont une surface libre plane et horizontale.

4 La masse d'un litre d'eau liquide est égale à :

1. 1 000 kg. 3. 1 000 g.
2. 100 g. 4. 1 g.

5 Complète la grille de mots-croisés.



Vertical :

1. Graduée, elle permet de mesurer un volume.
2. Unité de volume.
3. Se dit de la surface d'un liquide en contact avec l'air.

Horizontal :

4. Se dit d'un gaz.
5. Espace occupé par un objet.
6. Se dit d'un solide en poudre.

Je sais faire

6 On mesure un volume avec :

1. une balance. 3. un double-décimètre.
2. un verre à pied. 4. une éprouvette graduée.

7 Indique la bonne position de l'œil pour mesurer un volume :



8 Où faut-il repérer le volume ?



9 Quelle est la bonne représentation pour un liquide au repos ?



Exercice CORRIGÉ

■ **COMPÉTENCE** Pratiquer le calcul numérique et le calcul littéral

10 Désinfectant périmé.

La maman de Jade trouve un flacon de désinfectant presque vide dans son armoire. Elle préfère le remplacer car la date de péremption est passée. Le flacon neuf contenant 250 mL de désinfectant, Jade se demande quel pourcentage est ainsi perdu. Elle transvase ce qu'il reste du premier flacon dans une éprouvette et obtient le résultat ci-contre.

1. Indique le volume de désinfectant présent dans l'éprouvette graduée.
2. Calcule le pourcentage de désinfectant perdu.



Étapes de la méthode

- 1 Regarder les inscriptions sur l'éprouvette pour savoir quelle unité est utilisée.
2 Choisir deux graduations pour lesquelles la valeur est écrite, et calculer la différence de volume correspondante.
3 Compter le nombre d'intervalles entre ces deux graduations.
4 Calculer le volume correspondant à un intervalle à l'aide d'un tableau de proportionnalité.
- | | | |
|------------------------------|----|---|
| Nombre d'intervalles | 5 | 1 |
| Volume correspondant (en mL) | 10 | ? |
- 5 Se placer sur la graduation marquée inférieure la plus proche du volume de liquide.
6 Compter jusqu'au volume indiqué en lisant la valeur sous le ménisque.
7 Le pourcentage se calcule en divisant le volume perdu par le volume total, puis en multipliant par cent.

Fiche méthode n°6 p. 217

Corrigé :

1. L'unité utilisée sur l'éprouvette est le mL. Les graduations marquées sont 60 mL et 80 mL, cela correspond à un écart de $80 - 60 = 20$ mL. Entre ces deux graduations marquées, il y a 10 intervalles.

Nombre d'intervalles	10	1
Volume correspondant (en mL)	20	?

$$v_i = \frac{20 \times 1}{10} = 2 \text{ mL}$$

Donc un intervalle correspond à 2 mL.

On se place sur la graduation 60 mL et on compte de 2 mL en 2 mL.

Le volume contenu dans cette éprouvette est de 74 mL.

2. Calcul du pourcentage :

$$\frac{74}{250} \times 100 = 29,6\%$$

29,6 % du désinfectant est donc perdu.

Exercice similaire

11 Lait tourné.

Louis trouve une brique de lait dans son frigo. Elle est presque vide et dégage une odeur nauséabonde ! Il décide de la jeter en se demandant quel pourcentage d'un litre de lait est perdu. Il transvase le reste dans une éprouvette, et fait l'observation ci-contre.

1. Indique le volume de lait contenu dans cette éprouvette graduée.
2. Calcule le pourcentage de lait perdu.



Je m'ENTRAÎNE

12 Le sucre en poudre.

- Rédige une phrase expliquant pourquoi le sucre en poudre coule et prend la forme du récipient qui le contient.

Mots à utiliser : solide divisé - grain(s) - récipient - forme propre.

13 Mesurer la masse du sable.

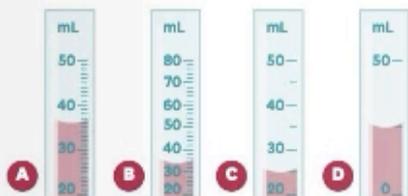
On cherche à mesurer la masse de 200 cm³ de sable.

- Explique et schématise les différentes étapes de la manipulation à effectuer.

14 Je lis des volumes sur des éprouvettes.

Voici plusieurs éprouvettes graduées.

- Indique quel est le volume contenu dans chaque éprouvette.



15 J'utilise un tableau de conversion.

- Recopie le tableau de conversion et place les volumes proposés dans le tableau.
- Convertis chacun de ces volumes en L et en m³.
a. 30 mL c. 300 hL e. 0,35 cm³
b. 45,5 daL d. 10 cm³ f. 5 000 mm³

m ³		dm ³		cm ³		mm ³	
	hL	daL	L	dL	cL	mL	

Retrouve d'autres exercices sur www.lelivrescolaire.fr

16 Je convertis.

Fais les conversions suivantes :

- 30 mL = dL
- 1,5 L = cL
- 45 daL = mL
- 25 dm³ = mm³
- 78 cm³ = m³
- 65,5 m³ = dm³

17 Surface libre.

COMPÉTENCE Produire et transformer des tableaux ou des documents graphiques

Plusieurs récipients sont remplis à ras bord avec de l'eau liquide.

- Recopie les schémas ci-dessous.



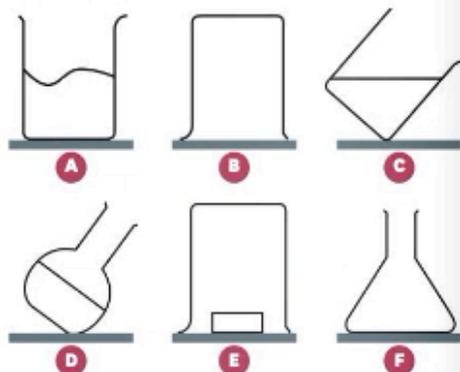
- Trace au crayon à papier la surface libre du liquide au repos dans chacun des récipients.

18 Je reconnais les trois états physiques.

COMPÉTENCE Mettre en œuvre un raisonnement logique simple pour résoudre un problème

Voici des récipients contenant des substances à l'état solide, à l'état liquide ou à l'état gazeux.

- En justifiant ta réponse, indique l'état ou les états représenté(s) dans chaque cas.



Une NOTION, trois EXERCICES

DIFFÉRENCIATION

COMPÉTENCE Présenter mon résultat avec l'unité adaptée

19 Y a-t-il assez de place ?

Du sable au fond d'un aquarium

Zineb vient d'acheter un nouvel aquarium pour ses poissons. Elle verse 20 L d'eau dans l'aquarium et veut ensuite ajouter 4,5 kg de sable. Elle souhaite savoir si l'aquarium va déborder quand elle ajoutera du sable. L'aquarium a un volume de 24 L. La masse d'un litre de sable est de 1 500 g.



- Calcule le volume encore disponible dans l'aquarium après que Zineb a versé l'eau.
- À l'aide du tableau de conversion ci-dessous, convertis la masse de 1 L de sable en kg.

kg	hg	dag	g	dg	cg	mg

- Complète le tableau de proportionnalité suivant pour déterminer le volume des 4,5 kg de sable.

Masse en kilogrammes (kg)		4,5
Volume en litres (L)		

- Compare le volume du sable au volume encore disponible dans l'aquarium.
- Zineb peut-elle ajouter tout le sable sans faire déborder l'aquarium ?

Des grains dans un silo

Mattéo vient de faire de la pâtisserie. Il n'a pas utilisé tout son paquet de farine et veut transvaser ce qui lui reste dans un bocal pour le conserver. Son bocal peut contenir un volume de 0,6 L, et il doit transvaser 350 g de farine, sachant que 1 kg de farine occupe un espace de 1,90 L.

- Convertis la masse de farine à transvaser en kg.
- Détermine le volume occupé par les 350 g de farine en t'aidant d'un tableau de proportionnalité.
- Mattéo pourra-t-il transvaser la totalité de la farine dans le bocal ?



Le volume du sucre en poudre

Salomé voudrait transvaser le contenu de son paquet de sucre en poudre dans une jolie boîte. La boîte peut contenir un volume de 1 L, et il faut transvaser 800 g de sucre. Salomé sait que 1 kg de sucre en poudre occupe un espace de 1,18 L.



- Pourra-t-elle transvaser la totalité de son sucre en poudre dans sa boîte ?

J' APPROFONDIS

20 Surface libre étonnante.

On met de l'eau dans un verre à pied (photo), puis on penche le verre et on le place ainsi dans le congélateur.



1. Recopie le schéma 1 du verre à pied penché et trace la surface libre.
2. On sort le verre à pied du congélateur et on le pose sur la table. Recopie le schéma 2 et trace la surface de l'eau.



1.



2.

21 Mesure du volume d'une figurine.

COMPÉTENCE Présenter mon résultat avec l'unité adaptée

Thomas collectionne les figurines d'un jeu vidéo. Avant de s'en acheter d'autres, il voudrait connaître leur volume. Il réalise l'expérience suivante :


 $V_1 = 52 \text{ mL}$

 $V_2 = 74 \text{ mL}$

1. Quel est le volume d'eau contenu dans l'éprouvette ?
2. Quel est le volume de l'eau avec la figurine ?
3. Calcule le volume de la figurine.

22 Un solide compressible ?

Caroline voudrait mesurer un volume de farine à l'aide de son verre doseur. Elle trouve approximativement 200 cm^3 .

Cependant, la surface de la farine dans son verre doseur n'est pas assez plane. Caroline décide donc de tapoter légèrement celui-ci sur la table. À sa grande surprise, le volume de farine n'est plus que de 175 cm^3 .

1. Comment expliquer cela ?

23 Précision de la verrerie.

Voici deux instruments de mesure :



1. Quelle est l'unité de mesure utilisée pour ces instruments de mesure ?
2. Dans chaque cas, à quel volume correspond un intervalle ?
3. Si l'on se trompe d'une graduation, quelle sera dans chaque cas l'erreur commise sur la mesure ?
4. Lequel de ces instruments permet d'effectuer la mesure la plus précise ?
5. Existe-t-il une relation entre le diamètre de l'instrument de mesure et la précision des mesures ?



24 D'une famille d'unités à une autre.

Fais les conversions suivantes :

1. $23 \text{ mL} = \dots \text{ dm}^3$
2. $50 \text{ cm}^3 = \dots \text{ mL}$
3. $14 \text{ dm}^3 = \dots \text{ cL}$
4. $125 \text{ mL} = \dots \text{ m}^3$
5. $55,5 \text{ cL} = \dots \text{ mm}^3$
6. $15,5 \text{ m}^3 = \dots \text{ dL}$

25 L'eau qui « tient » seule.

Rudy a dessiné un tube à essai contenant de l'eau. En voyant son dessin, Louane dit que c'est impossible et que la surface libre ne peut pas être ainsi.

1. D'après Louane, que devrait-il se passer ?
2. Donne l'explication qui rend le dessin de Rudy possible.



26 Le volume du sable.

Mathilde voudrait connaître le volume du sable qu'elle a ramené comme souvenir de vacances. Pour cela, elle utilise une éprouvette graduée, y introduit le sable et trouve 230 cm^3 . Sofiane lui dit que sa mesure n'est pas exacte et qu'elle doit alors ajouter 55 cm^3 d'eau pour qu'il y ait de l'eau jusqu'au niveau du sable.

1. Explique pourquoi Sofiane a raison.
2. Détermine par le calcul le volume réel du sable.
3. Comment faut-il procéder pour connaître le volume d'eau ajouté ?

Retrouve d'autres exercices sur www.lelivrescolaire.fr

Je résous un PROBLÈME

COMPÉTENCE Mettre en œuvre un raisonnement logique simple pour résoudre un problème

Tu souhaites réaliser un cocktail à étages et tu disposes des ingrédients suivants : sirop de grenadine, jus d'orange, eau colorée en rose et jus d'ananas.

Réalise les calculs nécessaires pour déterminer dans quel ordre il faut disposer les couches de ton cocktail. Tu peux faire un schéma de ton verre avec le cocktail.



Doc. 1 Cocktail à étages.

Les cocktails à étages sont spectaculaires : ils sont formés de couches de sirops et de jus de fruits de couleurs différentes. Cet effet est obtenu parce que les liquides ne se mélangent pas si on les ajoute doucement par ordre de densité décroissante.

Rappel : la densité d'une substance est égale à la masse d'un litre de cette substance divisée par la masse d'un litre d'eau pure.

Voici les masses et les volumes des ingrédients dont tu disposes pour le cocktail :

Boissons	Eau colorée en rose	Jus d'ananas	Sirop de grenadine	Jus d'orange
Masse en kg	1	0,212	0,590	1,040
Volume en L	1	0,200	0,500	1,000

Doc. 2 Tableau des masses en fonction du volume des ingrédients du cocktail.



27 Verre mesureur abimé.

Pour réaliser une recette de gâteau, Joséphine doit introduire 150 g de cacao en poudre.

Seule la graduation « 25 g » est lisible dans la colonne « cacao » de son verre mesureur mais la colonne correspondant aux liquides est intacte.



1. Afin d'aider Joséphine, propose une méthode permettant de mesurer le volume correspondant à 150 g de cacao. Écris un protocole bien détaillé.
2. En réalisant l'expérience, on trouve 320 mL. Détermine par le calcul la masse de 1 L de cacao en poudre.

28 L'or de Max.

Max dispose d'un lot de 12 pièces de collection et souhaite vérifier qu'elles sont en or pur. Il a lu dans son livre de Physique que 1 dm³ d'or avait une masse de 19,3 kg. Il possède une éprouvette graduée de 100 mL et une balance. Il sait que :

- 1 dm³ de plomb a une masse de 11,34 kg ;
- 1 dm³ de nickel a une masse de 8,9 kg.

1. Quelles grandeurs Max doit-il mesurer afin de vérifier le métal dont les pièces sont faites ?
2. Explique pourquoi il serait judicieux de mesurer le volume d'au moins 10 pièces en même temps dans l'éprouvette graduée.
3. 10 pièces ont un volume $V = 14$ mL et la masse d'une pièce est $m = 12,46$ g. Calcule la masse de 1 dm³ de pièces.
4. Les pièces de Max sont-elles en or ?
5. De quel métal sont-elles faites ?

PARCOURS DE COMPÉTENCES

Présenter mon résultat avec l'unité adaptée

Quel est le volume total d'ingrédients dont on mesure le volume dans cette liste ?

Ingrédients

- ▶ 1 dL d'eau
- ▶ 175 g de sucre
- ▶ 500 mL de lait
- ▶ 3 cL d'eau de rose

Niveau 1

Je sais ce qu'est une unité de mesure.

Coup de pouce : Repère les unités de volume dans la liste d'ingrédients.

Niveau 2

J'exprime l'unité de mon résultat avec de l'aide.

Coup de pouce : Convertis les volumes dans la même unité pour les ajouter.

Niveau 3

J'exprime mon résultat avec une unité.

Coup de pouce : Tous les résultats doivent être donnés avec une unité de masse ou de volume.

Niveau 4

J'exprime mon résultat dans l'unité la mieux adaptée.

Coup de pouce : L'unité choisie permet-elle de lire le résultat facilement ?



Manipuler des outils mathématiques

Je sais faire si :

- ✓ J'utilise les mathématiques comme un outil pour modéliser un phénomène physique.
- ✓ Je les maîtrise pour appréhender certaines théories scientifiques.
- ✓ Les mathématiques me permettent d'écrire des lois.
- ✓ Je les mets en application pour répondre à une question concernant un problème connu.
- ✓ Les mathématiques me permettent de prévoir des comportements et, parfois, de découvrir de nouveaux phénomènes.

Un exercice pour S'ENTRAÎNER

Aide à la résolution

Eau de mer.

Dorian a lu que la masse d'un litre d'eau de mer est supérieure à celle d'un litre d'eau douce. Pour vérifier cette information, il prélève de l'eau de mer dans une bouteille à l'occasion d'une journée à la plage. Il fait ensuite les expériences suivantes :



1. La première étape consiste à déterminer la masse et le volume de l'eau de mer ramenée. Il faut soustraire la masse affichée pour l'éprouvette vide à celle affichée pour l'éprouvette pleine. Le volume se lit grâce aux graduations de l'éprouvette.
2. Ensuite, il faut calculer la masse $m_{2L,edm}$ d'un litre d'eau de mer. Cela peut être fait en complétant un tableau de proportionnalité.

V_{edm} (en L)	m_{edm} (en g)
...	...
1	$m_{2L,edm}$

3. On écrit l'égalité des produits en croix : $... \times m_{2L,edm} = 1 \times ...$ qui permet ensuite d'exprimer la masse $m_{2L,edm}$ en fonction des autres valeurs.

Questions

1. Au vu de ses résultats expérimentaux, quelle masse Dorian va-t-il trouver pour un litre d'eau de mer ?

Numérique

Des fiches AP supplémentaires et des exercices d'entraînement sur www.livrescolaire.fr

LA PHYSIQUE-CHIMIE

Histoire des sciences

Évolution des unités de masse

Quintal, marc, once, gros, grain sont quelques-unes des unités de masse utilisées en Europe au XVIII^e siècle. À la Révolution, la création de la Commission des Poids et Mesures a simplifié ce système.

Grains		Deniers		Gros		Onces		Marcs		Livres
24	3	72	24	8	576	192	64	8	2	
72	3	24	8	576	192	64	8	2		
7008	192	64	8	576	192	64	8	2		
9216	384	128	16	2	16	2	2	2		

Doc. 1 Subdivisions de la livre de Paris.

La livre commune à Paris est de 16 onces et on la subdivise.

La livre n'est pas la même partout en France : à Lyon par exemple, la livre « poids de ville », vaut quatorze onces ; donc 100 livres de Lyon ne vaut que 88 livres de Paris. Outre la livre « poids de ville », on emploie à Lyon une autre livre pour la soie, de quinze onces : on appelle ce poids le « poids de soie ».

Doc. 2 D'après Diderot et d'Alembert, Encyclopédie, « Poids employés en France » 1751-1772, Vol. 12.

La livre n'est pas la même dans toute la France, ni pour toutes les marchandises.

Par décret du 7 avril 1795, les mesures « républicaines » sont adoptées :

- un mètre est la longueur égale au dix-millionième de la moitié du méridien terrestre ;
- un litre est le volume d'un cube d'un décimètre de côté ;
- un gramme est la masse d'un centimètre cube d'eau ;
- des étalons sont alors fabriqués et envoyés dans tout le pays pour servir de référence, tels que le kilogramme-étalon ci-contre.

Ce système métrique, plus simple, est encore utilisé aujourd'hui. Les définitions ont été reformulées pour être plus précises.



Doc. 3 Les unités de masse et de volume ont évolué à la Révolution.

Questions

1. **Doc. 2** Selon toi, pour quelles raisons était-il important d'unifier les mesures de masse ?
2. **Doc. 3** Lis attentivement les définitions données. De quoi dépendent le litre et le gramme ?
3. **Doc. 1** Le tableau de conversion n'est pas facile à comprendre ! Vois-tu que 24 grains valent un denier ? Peux-tu trouver combien de grains il faut pour faire 4 marcs ?

AUTREMENT

Retrouve la suite sur www.livrescolaire.fr



Objet d'étude

Coque de téléphone : légère, mais résistante !

Robustes et légers, nos portables sont fabriqués avec des matériaux inspirés du polystyrène expansé.



Doc. 1 Polystyrène expansé.

Questions

1. À volume égal, sais-tu quel état de la matière est le plus léger ?
2. Quel état de la matière ne change pas facilement de forme ?
3. Comment le polystyrène expansé mêle-t-il ces deux états pour allier légèreté et solidité ?



Esprit scientifique

La Physique-Chimie au quotidien

Fabrique une pâte solide ... et liquide ?



Doc. 1 Une pâte très surprenante...

La pâte résultant du mélange eau et féculé a des propriétés étranges.

Étapes de la fabrication :

- Retrouve la liste du matériel nécessaire p. 38.
- Verse 100 g de féculé dans le saladier puis ajoute peu à peu 100 mL d'eau, en remuant doucement.

Une question à se poser :

1. Avec des gestes lents, fais couler ta pâte entre tes doigts. Manipule-la ensuite avec des gestes vifs. De quel état de la matière semble-t-elle avoir le comportement ?

Explication scientifique

L'état du mélange eau et féculé dépend des contraintes qu'il subit. Manipulé lentement, il se comporte comme un liquide. Soumis à des gestes vifs, son comportement devient celui d'un solide : il serait possible de courir dessus !