

5

Comment mesurer une masse et un volume ?

Activité expérimentale



Fig. 1 Réalisation de la tare

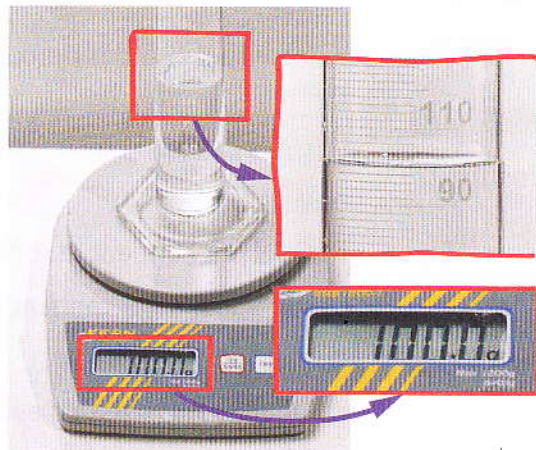


Fig. 2 Masse et volume de l'eau

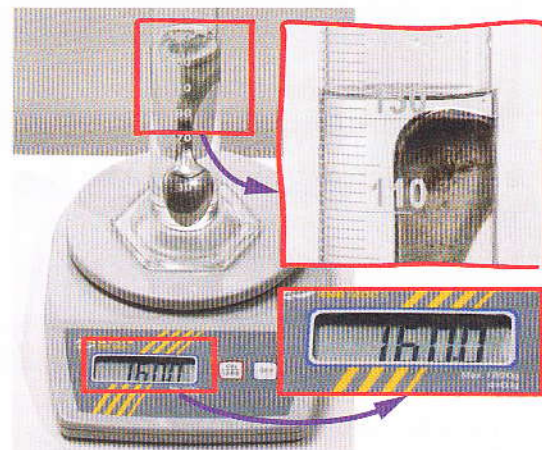


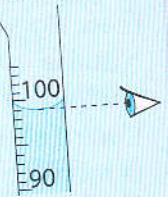
Fig. 3 Masse et volume avec un objet

Expérimente

- Pose une éprouvette graduée sur une balance électronique et appuie sur la touche TARE (Fig. 1).
- Verse 100 mL d'eau dans l'éprouvette graduée et relève la masse affichée (Fig. 2).
- Dépose un objet solide dans l'éprouvette. Relève la nouvelle masse et le volume atteint par le liquide (Fig. 3).

Fais attention !

Lors de l'utilisation de l'éprouvette, il faut viser la base du ménisque et avoir les yeux bien en face de la graduation.



Observe

1. Quelle valeur affiche la balance quand on appuie sur la touche TARE ? Quel est le rôle de la tare ?
La balance affiche 0,0 g.
La tare consiste à remettre à zéro la balance. Elle ne mesure alors que la masse du contenu du récipient.
2. Quel est le volume d'eau introduit dans l'éprouvette ? Quelle est la masse d'eau indiquée par la balance ?
Le volume d'eau introduit est de 100 mL. La balance indique 100,0 g pour l'eau.
3. Quelle est la masse de l'objet ? Quelle est la valeur indiquée par l'éprouvette graduée ?
L'objet possède une masse de 60,0 g. Le volume indiqué par l'éprouvette graduée est de 134 mL.

Interprète

4. Par extension, calcule la masse d'un litre d'eau.
1 L = 1 000 mL = 10 × 100 mL. Il faut donc multiplier par 10 la masse de 100 mL d'eau, soit 100 g d'eau pour obtenir la masse d'un litre d'eau : 10 × 100 = 1 000 g = 1 kg. La masse d'un litre d'eau est donc de 1 kg.
5. Quel est le volume de l'objet ?
Pour trouver le volume de l'objet, il faut soustraire le volume de l'eau au volume total :
134 - 100 = 34 mL = 34 cm³.

Rédige ta conclusion

Une éprouvette graduée est placée sur une balance. L'utilisation de la tare permet de remettre la balance à zéro. Après avoir versé 100 mL d'eau dans l'éprouvette, la mesure de la masse de l'eau donne la valeur 100 g. Ainsi, la masse d'un litre d'eau est égale à 1 000 g.

Une masse se mesure avec une balance. Un volume se mesure avec une éprouvette graduée.

L'essentiel à compléter

Essentiel corrigé à télécharger sur www.bordas-regaud-vento.fr

- > Une masse se mesure avec une **balance**. L'unité légale dans le système international (SI) est le **kilogramme**, de symbole **kg**. La masse d'un **litre** d'eau est 1 kg.
- > Le volume d'un corps est l'espace qu'il occupe. L'unité de mesure du volume dans le système international est le **mètre cube**, de symbole **m³**. Un volume peut être mesuré en utilisant une **éprouvette** graduée.
- > La capacité d'un récipient est le **volume** maximal de liquide que celui-ci peut contenir. Son unité est le **litre**, de symbole **L**.
- > Correspondances entre les différentes unités :

$$1 \text{ L} = 100 \text{ cL} = 1\,000 \text{ mL} = 1 \text{ dm}^3 = 1\,000 \text{ cm}^3 = 0,001 \text{ m}^3$$

As-tu compris l'essentiel ?

1 Fais le bon choix

Coche la case correspondant à la réponse correcte.

a. Une masse se mesure avec :

- une éprouvette graduée
- une balance
- un masse-mètre

b. Un volume peut être mesuré avec :

- un volume-mètre
- un bécher
- une éprouvette graduée

2 Remets dans l'ordre

Donne l'ordre des opérations réalisées ci-dessous afin de mesurer une masse.



1 : **c** ; 2 : **b** ; 3 : **d** ; 4 : **a**

3 Convertis

Convertis chacun des volumes et capacités suivants dans l'unité demandée :

$$1\,650 \text{ mL} = 1,650 \text{ L}$$

$$10 \text{ m}^3 = 10\,000 \text{ L}$$

$$14 \text{ hL} = 1,4 \text{ m}^3$$

$$20 \text{ mL} = 20 \text{ cm}^3$$

4 Vrai ou faux ?

Coche la réponse correcte et corrige les phrases fausses.

a. La touche TARE d'une balance permet de mesurer la masse d'un récipient sans tenir compte de la masse du liquide contenu dans le récipient.

Vrai Faux

La touche TARE permet de mesurer la masse du contenu sans tenir compte de celle du récipient.

b. Le volume d'un solide peut être mesuré avec une balance.

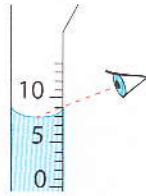
Vrai Faux

Le volume d'un solide peut être mesuré avec une éprouvette graduée.

5 Mesurer avec précision

D4 Mesurer des grandeurs physiques I F S TB

Pour mesurer un volume de 9 mL d'eau, Stéphanie a procédé comme sur le dessin ci-dessous.



A-t-elle prélevé correctement 9 mL d'eau ? Sinon, quelles erreurs a-t-elle commises ?

Stéphanie a prélevé en fait 8 mL d'eau. Sa lecture est incorrecte. Elle doit relever la graduation en visant de face la base du ménisque et non pas par le dessus.

6 Faire sauter les crêpes

D2 Planifier une tâche expérimentale I F S TB

Kevin souhaite préparer des crêpes. Pour cela, il a besoin de mesurer 200 g de farine et 50 g de sucre.



a. Dresse la liste du matériel dont Kevin a besoin.

Kevin a besoin d'une balance électronique et d'un ou de plusieurs récipients.

b. Il ne dispose que d'un seul récipient. Comment doit-il procéder ?

Kevin doit disposer le récipient sur la balance, puis réaliser la tare. Il mesure la masse souhaitée de farine, appuie sur la touche TARE à nouveau et enfin mesure la masse souhaitée de sucre.

7 Du plus léger au plus lourd

D4 Tirer des conclusions I F S TB

Lurei est surprise car elle vient d'apprendre que les liquides n'ont pas tous la même masse que l'eau. Les masses de 1 L de différents liquides sont données dans le tableau suivant :

Liquide	huile	alcool	lait
Masse de 1 L	920 g	0,79 kg	1 030 g

a. Convertis les masses d'huile et de lait en kg.

Huile : $920 \text{ g} = 0,920 \text{ kg}$.

Lait : $1\,030 \text{ g} = 1,030 \text{ kg}$.

b. Classe ces liquides du plus léger au plus lourd, pour 1 L.

Du plus léger au plus lourd : alcool, huile, lait.

c. Parmi ces liquides, lesquels sont plus lourds que l'eau, pour un même volume de 1 L ?

Seul le lait est plus lourd que l'eau.

8 Capacités de récipients usuels

D2 Utiliser des outils de traitement de données I F S TB

Les capacités de divers récipients usuels sont données dans le tableau suivant :

Récipient	bouteille	canette	jerrican	flacon
Capacité	1,5 L	33 cL	10 L	100 mL

a. Convertis ces capacités en L et en m^3 .

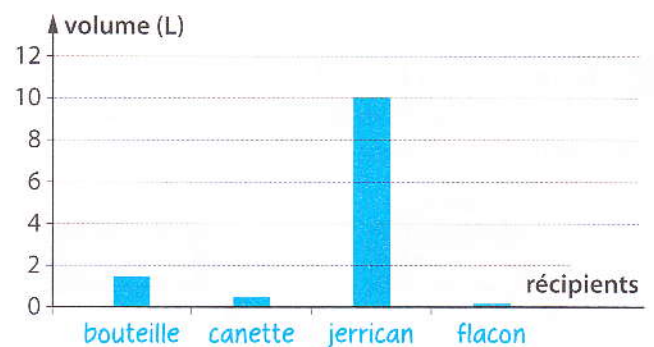
$1,5 \text{ L} = 1,5 \text{ dm}^3 = 0,0015 \text{ m}^3$.

$33 \text{ cL} = 0,33 \text{ L} = 0,33 \text{ dm}^3 = 0,00033 \text{ m}^3$.

$10 \text{ L} = 10 \text{ dm}^3 = 0,010 \text{ m}^3$.

$100 \text{ mL} = 0,100 \text{ L} = 0,100 \text{ dm}^3 = 0,000100 \text{ m}^3$.

b. Représente ces capacités en L sous la forme d'un histogramme.



c. Quel récipient est le plus adapté pour transporter 5 dm^3 d'eau ?

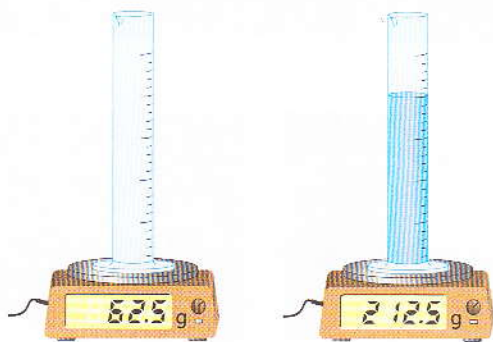
$5 \text{ dm}^3 = 5 \text{ L}$.

Le jerrican est donc le récipient le plus adapté.

9 Mesure de masse

D2 Planifier une tâche expérimentale I F S TB

Nicolas a réalisé en classe la mesure de masse ci-dessous :



a. Quelle est la masse de l'eau versée dans l'éprouvette ?

$$212,5 - 62,5 = 150,0$$

La masse d'eau est de 150,0 g

b. Déduis de la réponse précédente le volume d'eau prélevé.

$$150,0 \text{ g} = 0,1500 \text{ kg}$$

$$0,1500 \times 1 = 0,1500 \text{ L, soit } 150,0 \text{ mL}$$

c. Comment pourrais-tu simplifier cette expérience ?

Il est possible de simplifier l'expérience en appuyant sur la touche TARE de la balance après avoir déposé l'éprouvette vide.

→ Solution p. 128

10 Une balance trompeuse ?

D1 S'exprimer à l'oral lors d'un débat I F S TB

Yannick mesure la masse d'une gomme avec une balance précise au gramme près et relève la valeur. Il affirme : « Ma gomme pèse exactement 10 g. » Son grand frère lui répond : « En réalité, ta gomme peut avoir une masse légèrement supérieure ou inférieure à 10 g. »

Qui a raison ?

Rédige ta synthèse argumentée du débat avec tes camarades. Présente-la.

La balance utilisée par Yannick affiche des résultats au gramme près. En pesant la même gomme avec une balance plus précise, c'est-à-dire affichant des résultats au décigramme ou au centigramme, il est possible d'obtenir une masse différente. Par exemple, avec une balance précise au dg, Yannick aurait pu obtenir une masse de 9,9 g ou de 10,1 g. Son grand frère a donc raison.

11 Mesurer le volume d'une perle

D4 Argumenter I F S TB

Virginie et Pauline adorent fabriquer des colliers de perles. Elles veulent déterminer le volume d'une perle.

Virginie compte cinquante perles, les introduit dans une éprouvette graduée de 100 mL et lit le volume qu'elles occupent : $V_1 = 25 \text{ mL}$. Pauline n'est pas d'accord : elle compte elle aussi cinquante perles, les introduit dans une éprouvette de 100 mL et ajoute exactement 30 mL d'eau. L'eau et les perles occupent le volume $V_2 = 50 \text{ mL}$.

a. Quel est le volume d'une perle selon Virginie ?

$$\frac{25}{50} = 0,5 \text{ mL} = 0,5 \text{ cm}^3$$

b. Quel est le volume d'une perle selon Pauline ?

$$\frac{50 - 30}{50} = 0,4 \text{ mL} = 0,4 \text{ cm}^3$$

c. Qui a raison ? Argumente en précisant l'erreur commise.

Pauline a raison, elle a utilisé la bonne méthode pour mesurer le volume d'un solide. Les 25 mL mesurés par Virginie correspondent au volume des perles, ainsi qu'au volume de l'air situé entre elles. Elle surestime donc le volume réel occupé par les perles.

12 Faire le plein aux États-Unis



D1 Comprendre des documents scientifiques I F S TB

When they fill their gas tank, American drivers do not buy litres but gallons of gasoline. The imperial gallon (UK gal), defined as 4.546 litres, is used in the United Kingdom, Canada, and some Caribbean countries; the US gallon (US gal) defined as 231 cubic inches (3.785 L), is used in the US and some Latin American and Caribbean countries.

a. Quelle grandeur mesure le « gallon » ?

Le gallon est une unité de capacité.

b. Quelle est la différence entre le « gallon impérial » et le « gallon US » ?

$$1 \text{ UK gal} = 4,546 \text{ L, alors que } 1 \text{ US gal} = 3,785 \text{ L}$$

c. Combien de gallons d'essence un automobiliste achètera-t-il à Los Angeles pour remplir le réservoir de sa Toyota Yaris de capacité 42 L ?

$$\frac{42}{3,785} = 11,1 \text{ gallons}$$