

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date:

| La masse volumique | |
|---|------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Objectifs | Classe |
| <input type="checkbox"/> Masse volumique : relation $m = \rho V$ <input type="checkbox"/> Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour déterminer une masse volumique d'un liquide ou d'un solide. <input type="checkbox"/> L'intérêt de la masse volumique est présenté pour mesurer un volume ou une masse quand on connaît l'autre grandeur mais aussi pour distinguer différents matériaux. | 3 ^{ème} |
| | Durée |
| | 1 h |

Sur la paillasse

- Balance précise au dixième de gramme près,
- Pipette pasteur.
- Éprouvette graduée de 50 mL,

1 Rappels: masse et volume

1. Compléter le tableau ci-dessous à l'aide de vos connaissances.

| | Masse | Volume |
|---------------------------------------|---|---|
| Définition | Quantité de matière d'un objet | Espace occupé par un objet |
| Symbole de la grandeur | m | V |
| Unité | Kilogramme ou gramme | Litre, millilitre ou mètre cube |
| Symbole de l'unité | kg ou g | L ou mL ou m ³ |
| Instrument(s) de mesure | balance | Éprouvette graduée, fiole jaugée ou pipette jaugée |
| Pendant la mesure, penser à... | faire la tare ou soustraire la masse du contenant | vérifier la position du ménisque (bas du ménisque au niveau de la graduation) |

2. Compléter le tableau de conversion ci-dessous en indiquant les sous-unité correspondant au mètre cube puis dans la ligne suivante le litre et ses sous-unités:

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----|----|----|
| km ³ | hm ³ | dam ³ | m ³ | dm ³ | cm ³ | mm ³ | | | |
| | | | kL | hL | daL | L | dL | cL | mL |
| | | | | | | | | | |

3. Utiliser le tableau pour convertir:

- $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$
- $1 \text{ mL} = 0,001 \text{ L}$
- $22,3 \text{ m}^3 = 22,3 \times 10^6 \text{ mL}$
- $123,4 \text{ dm}^3 = 123,4 \times 10^3 \text{ mL}$

2 La masse volumique

4. Suivre le protocole ci-dessous:

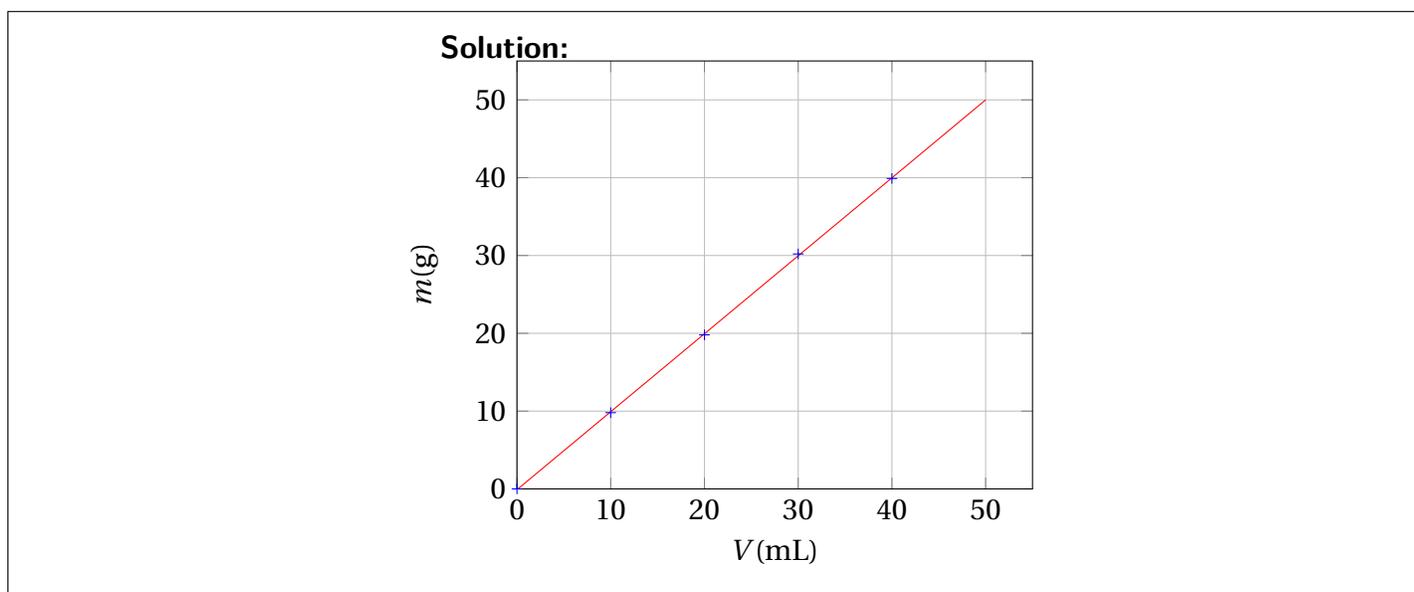


On cherche à mesurer la masse des quatre volumes d'eau présentés dans le tableau ci-dessous.

- Placer l'éprouvette graduée sur la balance et faire la tare.
- Mesurer le volume d'eau désiré. Attention à la position du ménisque.
- Replacer l'éprouvette sur la balance pour mesurer la masse.

| | | | | |
|---------------|-------|--------|--------|--------|
| Volume | 10 mL | 20 mL | 30 mL | 40 mL |
| Masse | 9,8 g | 19,8 g | 30,2 g | 39,9 g |

5. Tracer le graphique masse en fonction du volume.



6. Dédurre de la question précédente le lien mathématique entre masse et volume.

Solution: Le graphique volume en fonction de la masse est une droite passant par l'origine. Le volume et la masse sont donc proportionnels.

Document 1: Masse volumique

La masse volumique d'un objet est le rapport entre sa masse et son volume:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1)$$

avec

- ρ ("rho") la masse volumique en kg/m^3 ou g/L ;
- m la masse en kg ou g ;
- V le volume en m^3 ou L ;

7. Calculer la masse volumique dans les cas suivants:

- Un litre d'huile a pour masse 920 g.
- Une tablette en chocolat a une masse de 94 g pour un volume de 72 cm³.

Solution:

Huile:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{920 \text{ g}}{1 \text{ L}}$$

$$\rho = 920 \text{ g/L}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{94 \text{ g}}{72 \text{ cm}^3}$$

$$\rho = 1,3 \text{ g/cm}^3$$

Chocolat:

9. Que représente la masse volumique pour le graphique représenté précédemment ?

Solution: La masse volumique représente le coefficient de proportionnalité entre la masse et le volume, ainsi que la pente du graphique précédent.

10. Que vaut la masse volumique de l'eau ?

Solution: La masse volumique de l'eau est donnée par le coefficient directeur de la droite précédente: on mesure que $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g/mL} = 1 \text{ kg/L}$.

8. Isoler la masse dans l'expression de la masse volumique.

Solution: Cette formule peut se manier comme celle de la vitesse. Isolons le volume dans cette équation:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \text{on multiplie à gauche et à droite par } V$$

$$\rho \times V = \frac{m}{\cancel{V}} \times \cancel{V} \quad \text{on simplifie}$$

$$\rho \times V = m \quad \text{on divise à gauche et à droite par } \rho$$

$$m = \rho \times V$$

11. Calculer la masse volumique d'un canard entièrement fait de plastique de volume 50 cm³ et qui a pour masse 60 g. Flotte-t-il ?

Solution:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{60 \text{ g}}{50 \text{ cm}^3}$$

$$\rho = 1,2 \text{ g/cm}^3$$

La masse volumique du canard est supérieure à celle de l'eau donc il coule ! En réalité, les canards en plastique enferme de l'air à son intérieur, ce qui lui permet de flotter.

12. Quel est la masse d'un sac de pierres dont la masse volumique vaut $2,60 \text{ g/cm}^3$ et dont le volume est de $0,385 \text{ L}$?

Solution:

$$\begin{aligned} m &= \rho \times V \\ &= 2,60 \text{ g/cm}^3 \times 0,385 \text{ L} \\ &= 2,60 \text{ g/cm}^3 \times 385 \text{ mL} \end{aligned}$$

$$m = 1000 \text{ g} = 1 \text{ kg}$$

13. Isoler le volume dans l'expression de la masse volumique.

Solution: Cette formule peut se manier comme celle de la vitesse. Isolons le volume dans cette

équation:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \text{on multiplie à gauche et à droite par } V$$

$$\rho \times V = \frac{m \times \cancel{V}}{\cancel{V}} \quad \text{on simplifie}$$

$$\rho \times \cancel{V} = m \quad \text{on divise à gauche et à droite par } \rho$$

$$\frac{\cancel{\rho} \times \cancel{V}}{\cancel{\rho}} = \frac{m}{\rho} \quad \text{on simplifie}$$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

Solution:

$$\begin{aligned} V &= \frac{m}{\rho} \\ &= \frac{1 \text{ kg}}{0,10 \text{ g/cm}^3} \\ &= \frac{1 \times 10^3 \text{ g}}{0,10 \text{ g/cm}^3} \end{aligned}$$

$$m = 1 \times 10^4 \text{ cm}^3 = 10 \text{ L}$$

15. Quel est le plus lourd entre 1 kg de roche ou 1 kg de plumes ?

14. Quel est le volume de plumes nécessaire pour obtenir 1 kg de plumes sachant que la masse volumique des plume est de $0,10 \text{ g/cm}^3$.

Solution: Les deux ont la même masse !