

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

La masse et le volume d'un liquide sont-ils proportionnels ?

✔ Objectifs

- ☐ Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour déterminer une masse ou un volume d'un liquide ou d'un solide.

👤 Classe

5^{ème}

🕒 Durée

1 h

🔧 Sur la paillasse

1. Une balance,
2. Une éprouvette de 25 mL,
3. Une éprouvette de 50 mL,
4. Un bécher de 50 mL,
5. Une pipette pasteur,
6. Du papier absorbant (deux feuilles).

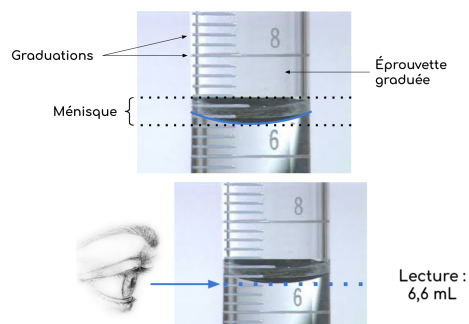
📄 Document 1: Mesurer une masse avec une balance électronique

1. Allumer la balance.
2. Repérer l'unité utilisée.
3. Appuyer sur Tare.
4. Déposer le contenant (éprouvette, capsule, etc...) vide.
5. Inscrire la masse du contenant indiquée avec la lettre M et l'unité: $m_{\text{contenant}} = \dots\dots\dots \text{g}$.
6. Recommencer l'opération avec cette fois-ci le contenant et l'espèce chimique dont on veut mesurer la masse: $m_{\text{contenant}} + \text{espèce} = \dots\dots\dots \text{g}$.
7. Calculer la masse de l'espèce chimique à mesurer: $m_{\text{espèce}} = m_{\text{contenant} + \text{espèce}} - m_{\text{contenant}}$.

📄 Document 2: Mesurer un volume avec une éprouvette graduée

Le ménisque C'est la partie courbe de la surface d'un liquide qui apparaît lorsque le contenant est étroit.

Méthode de lecture Quand on fait une mesure, on doit regarder en face du bas du ménisque pour lire la mesure précisément car c'est ce qui minimise l'erreur de mesure.



Problématique: la masse d'un liquide est-elle proportionnelle à son volume ?

1 Travail préliminaire

1. Quel instrument utilise-t-on pour mesurer le volume d'un liquide ?

Solution: On utilise une éprouvette graduée pour mesurer un volume.

2. Quel instrument utilise-t-on pour mesurer la masse d'un liquide ? Que faut-il mesurer absolument avant de remplir le contenant du liquide ?

Solution: On utilise une balance électronique pour mesurer la masse d'un liquide. Avant de remplir le contenant de liquide, il faut soit faire la tare soit mesurer la masse du contenant à vide pour pouvoir la retrancher à la masse contenant + liquide.

2 Hypothèse

3. Émettre une hypothèse quant à la problématique.  Une hypothèse est une réponse possible au problème. Elle n'est pas forcément vraie. C'est une idée que l'on va chercher à prouver par la suite.

Solution: On émet l'hypothèse que la masse et le volume d'un liquide sont proportionnels.

3 Vérification par l'expérience

4. Rédiger un protocole expérimental afin de tester votre hypothèse.

Solution:

- Mesurer la masse de l'éprouvette graduée à l'aide d'une balance.
- Mesurer un volume de 10 mL d'eau à l'aide d'une éprouvette graduée.
- Mesurer la masse de l'éprouvette et du liquide.
- Pour obtenir la masse du liquide, retrancher la masse de l'éprouvette.
- Recommencer ce protocole pour les autres volumes.

 **Appel 1**

Appeler le professeur pour lui présenter votre protocole.

5. Réaliser le protocole expérimental. Remplir le tableau suivant. On utilisera de l'eau du robinet.

Volume à mesurer (mL)	10	20	30	40
Volume de l'éprouvette à utiliser (mL)	25	25	25	25
Masse de l'éprouvette à vide (g)	67,3	67,3	70,4	70,4
Masse de l'éprouvette + eau (g)	76,7	87,1	99,3	109,9
Masse de l'eau (g)	9,4	19,8	28,9	39,5
$\frac{\text{masse}}{\text{volume}}$ (g/mL)	0,94	0,99	0,96	0,99

4 Interprétation

6. Que dire du quotient masse/volume ? Ce tableau est-il un tableau de proportionnalité ?

Solution: Le quotient masse/volume est constant et environ égal à 1 donc le tableau est un tableau de proportionnalité dont le coefficient de proportionnalité est 1.

5 Résultats

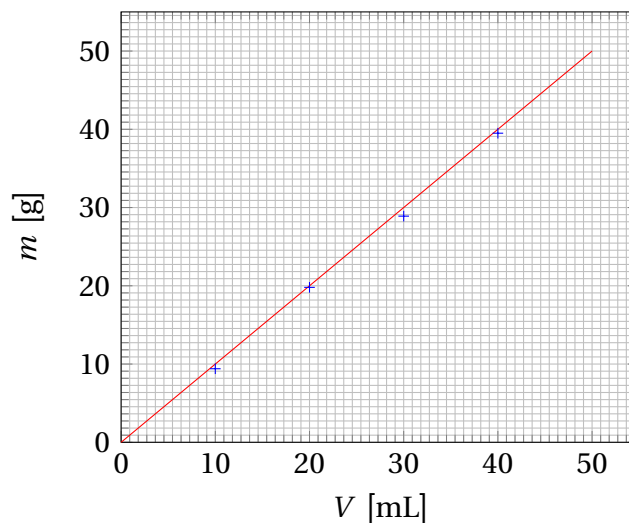
7. Conclure en confirmant ou infirmant votre hypothèse.

Solution: L'hypothèse formulée est donc bien valide: la masse et le volume d'un liquide sont proportionnels.

6 Pour les plus avancés

8. À l'aide des données du tableau, construire le graphique représentant la masse m en fonction du volume V sur papier millimétré:

- Placer m en ordonnée;
- Placer V en abscisse;
- Choisir une échelle adaptée.



9. Comment s'appelle ce type de courbe ?

Solution: Il s'agit d'une droite passant par l'origine.

10. Interpréter les résultats: ce type de courbe correspond-il à une situation de proportionnalité ?

Solution: Une droite passant par l'origine est caractéristique de la proportionnalité entre l'ordonnée et l'abscisse.

11. Conclure en confirmant ou infirmant votre hypothèse.

Solution: L'hypothèse est donc correcte.

BILAN

La masse et le volume d'un liquide sont proportionnels et le coefficient de proportionnalité vaut 1: $1 \text{ mL} \leftrightarrow 1 \text{ g}$.