

3P2C1-Activité 3 : Relation entre masse et volume

Objectif : Exploiter la relation entre masse, volume et masse volumique

4	Calculer utiliser une formule	NA	EA	A	Expert
---	-------------------------------	----	----	---	--------

Situation-problème

Pour la crèche, une puéricultrice compte commander par internet un pot de pâte à modeler géant. Sur le site, les dimensions du pot, cylindrique, sont indiquées : 24 cm de haut et 15 cm de diamètre.

Toutefois, elle se demande si ce pot ne serait pas trop lourd et donc potentiellement dangereux pour les enfants.

Comment la puéricultrice peut-elle déterminer la masse de pâte à modeler contenue dans le pot géant ?



Matériel disponible

- pâte à modeler
- balance électronique
- éprouvette graduée
- ordinateur avec tableur

Expérimentation

D4 Je mesure une grandeur physique

- Préparer des morceaux de pâte à modeler de tailles différentes.
- À l'aide d'une balance électronique et d'une éprouvette graduée, mesurer la masse (Fig. 1) et le volume (Fig. 2) de chaque morceau.



Fig. 1 Mesure de la masse d'un morceau de pâte à modeler

Volume (mL)	9	19	28	40	53
Masse (g)	11	23	33	47	63

Fig. 3 Mesures obtenues pour différents morceaux

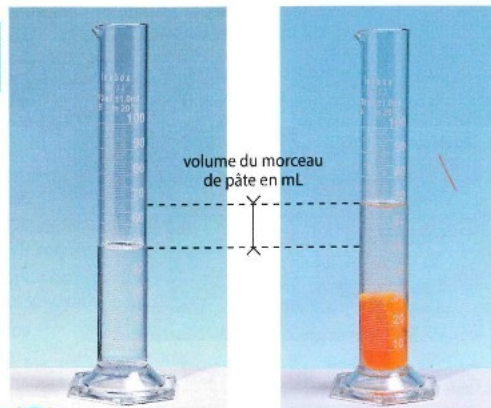


Fig. 2 Mesure du volume d'un morceau de pâte à modeler

Volume (mL)	9	19	28	40	53
Masse (g)	11	23	33	47	63
m/v	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

Exploitation

1. D2 J'utilise le traitement de données

- Les deux grandeurs sont-elles proportionnelles ?
- Le coefficient de proportionnalité faisant passer du volume à la masse est appelé **masse volumique** et noté ρ (rhô). **En calculant le rapport m/v** , déterminer une valeur approximative de ρ .

2. D4 Je propose une hypothèse

- Calculer le volume V du pot géant de pâte à modeler.
- Pour calculer la masse m du pot géant, quelle relation doit-on appliquer ?

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

- Calculer la masse de pâte à modeler du pot géant.

Activité 3: Relation masse - volume

Volume (mL)	9	19	28	40	53
Masse (g)	11	23	33	47	63
$m \div V$	1,22	1,21	1,18	1,17	1,19

1.a. Les deux grandeurs sont proportionnelles car le rapport $\frac{m}{V}$ est une constante $\approx 1,2$.

1.b Voir la dernière ligne du tableau :

$$\frac{m}{V} = 1,2 \text{ g/mL} \quad \text{c'est la masse volumique}$$

La lettre grecque rho " ρ " est utilisée pour symboliser la masse volumique.

Nouvelle formule : $\rho = \frac{m}{V}$

g / mL

2.a. cylindre $V = \pi \times R^2 \times h$

$$V = \pi \times 7,5^2 \times 24$$

$$V = 4241 \text{ cm}^3$$

$$V = 4241 \text{ mL}$$

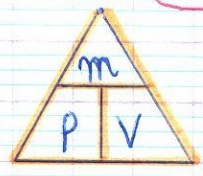
$$R = \frac{D}{2} = \frac{15}{2}$$

$$R = 7,5 \text{ cm}$$

Par ♥

$$1 \text{ kL} = 1 \text{ m}^3 \quad 1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 \quad 1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$$

2. b.



Relation à appliquer: $m = p \times V$

2. c. On sait que :

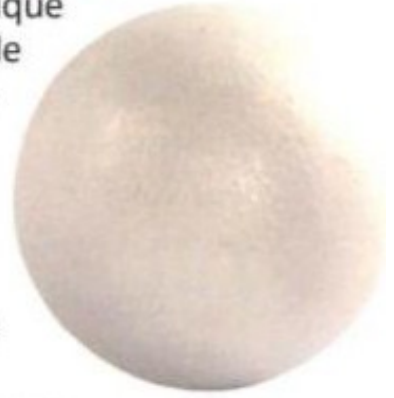
$$m = ? \quad V = 4241 \text{ mL} \quad p = 1,2 \text{ g/mL}$$

$$m = p \times V = 1,2 \times 4241 = 5089 \text{ g}$$

La masse de pâte à modeler vaut 5089 g

11 Masse volumique du polystyrène

Le polystyrène est un matériau plastique transparent dont on fait par exemple certains gobelets. Si l'on y souffle un gaz lors de sa fabrication, on obtient du polystyrène expansé, sous forme de boules blanches.



1. La boule de polystyrène expansé de la photographie a un diamètre de 12 cm. Calculer son volume.
2. La masse de cette boule est de 14 g. Calculer la masse volumique du polystyrène expansé.
3. Si l'on immerge totalement un gobelet en polystyrène dans l'eau, il coule. Est-ce que, comme lui, cette boule coulerait ? Justifier.

Ex 11 : Masse volumique du polystyrène

1. Sphère

$$V = \frac{4}{3} \times \pi \times R^3$$

$$R = \frac{D}{2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ cm}$$

$$V = \frac{4}{3} \times \pi \times 6^3$$

$$V = 905 \text{ cm}^3 = 905 \text{ mL}$$

2. On sait que :

$$m = 14 \text{ g} \quad V = 905 \text{ mL} \quad p = ?$$

Formule : $p = \frac{m}{V}$

$$p = \frac{14}{905} = 0,015 \text{ g/L}$$

3. Rappel 50 mL d'eau pèse environ 50 g

$$p_{\text{eau}} = 1 \text{ g/mL}$$

$p_{\text{polystyrène}} < p_{\text{eau}}$ donc le polystyrène

flotte.