

Nom: Prénom: Classe: Date:

Mesure de volumes

Objectifs

Classe

Mesurer des masses pour étudier la variabilité du volume mesuré par une pièce de verrerie ; choisir et utiliser la verrerie adaptée pour préparer une solution par dissolution ou par dilution.

2^{nde}

Durée

1,5 h

Lors d'une intervention chirurgicale, un patient doit recevoir une perfusion de glucose à $50,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ afin d'avoir un apport énergétique suffisant pour l'opération. **Comment choisir la verrerie du laboratoire pour préparer avec précision cette solution pour perfusion en réalisant une dissolution de glucose dans l'eau ?¹** !

Sur la paillasse

- une balance de précision,
- une fiole jaugée de 50 mL,
- une pipette pasteur,
- une spatule,
- une éprouvette graduée de 50 mL,
- un ordinateur avec tableur-grapheur,
- un bêcher de 50 mL.

Document 1: quelques éléments de récipients portant l'indication « 50 mL »



Bêcher



Éprouvette graduée



Fiole jaugée

1. Suivre le protocole expérimental suivant. On remplira le tableau fourni au fur et à mesure des mesures réalisées.



- Peser le bêcher vide et sec, noter sa masse dans le tableau.
- Poser le bêcher sur la paillasse (pas sur la balance), le remplir avec de l'eau jusqu'à la graduation 50 mL. Reposer le bêcher sur la balance, noter sa masse dans le tableau (essai 1). Calculer la masse d'eau seule et noter la valeur dans le tableau.
- Vider le bêcher à l'évier. S'il y a de l'eau à l'extérieur, le sécher ; le remplir à nouveau avec de l'eau jusqu'à la graduation 50 mL. Reposer le bêcher sur la balance, noter sa masse dans le tableau (essai 2). Calculer la masse d'eau seule et noter la valeur dans le tableau.
- Vider le bêcher à l'évier. S'il y a de l'eau à l'extérieur, le sécher; le remplir à nouveau avec de l'eau jusqu'à la graduation 50 mL. Reposer le bêcher sur la balance, noter sa masse dans le tableau (essai 3). Calculer la masse d'eau seule et noter la valeur dans le tableau.
- Répéter les étapes précédentes avec l'éprouvette graduée puis la fiole jaugée.
- Calculer le volume de chacun de ces échantillons d'eau pesés grâce à la relation $V = \frac{m}{\rho_{eau}}$ (avec $\rho_{eau} = 1,00 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$).
- Collecter les résultats de la classe par type de verrerie afin de réaliser l'histogramme de dispersion des volumes à l'aide d'un tableur-grapheur (on utilisera le fichier / tableur de Libre Office joint, ainsi que l'aide fournie).

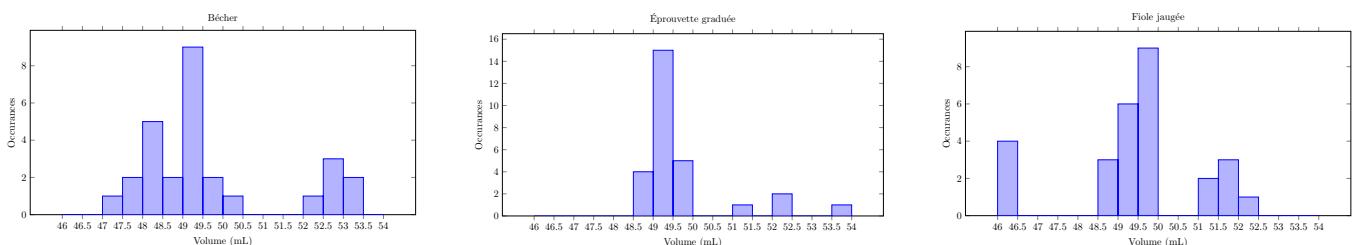
Bécher 50 mL		Éprouvette graduée 50 mL		Fiole jaugée 50 mL	
Masse bécher vide :		Masse éprouvette vide :		Masse fiole vide :	
Massé bécher rempli jusqu'à la graduation 50 mL (essai 1) :	Masse d'eau	Massé éprouvette remplie jusqu'à la graduation 50 mL (essai 1) :	Masse d'eau	Massé fiole remplie jusqu'à la graduation 50 mL (essai 1) :	Masse d'eau
Massé bécher rempli jusqu'à la graduation 50 mL (essai 2) :	Masse d'eau	Massé éprouvette remplie jusqu'à la graduation 50 mL (essai 2) :	Masse d'eau	Massé fiole remplie jusqu'à la graduation 50 mL (essai 2) :	Masse d'eau
Massé bécher rempli jusqu'à la graduation 50 mL (essai 3) :	Masse d'eau	Massé éprouvette remplie jusqu'à la graduation 50 mL (essai 3) :	Masse d'eau	Massé fiole remplie jusqu'à la graduation 50 mL (essai 3) :	Masse d'eau

2. Calculer le volume moyen \bar{V} , l'écart-type s et l'incertitude-type des volumes pour chaque type de verrerie.

	Volume moyen \bar{V} (mL)	Écart-type s (mL)	Incertitude-type (mL)
Bécher 50 mL	49,6	1,8	0,34
Éprouvette graduée 50 mL	49,5	0,8	0,16
Fiole jaugée 50 mL	49,5	1,5	0,29

3. Analyser visuellement les trois histogrammes afin de déterminer le type de verrerie présentant la plus grande dispersion des résultats et la plus petite.

Solution:



Analyse visuelle les trois histogrammes :

- le type de verrerie présentant la plus grande dispersion est le bécher;
- le type de verrerie présentant la plus petite dispersion est la fiole jaugée de 50 mL, avec l'éprouvette graduée.
- La fiole jaugée montre un plus grand nombre de mesure autour de la valeur théorique (50 mL) que le reste de la verrerie.

4. L'écart-type s de la série de mesures est une mesure caractérisant la dispersion des résultats : quel type de verrerie présente le plus petit écart-type s ?

Solution: L'écart-type s de la série de mesures est une mesure caractérisant la dispersion des résultats : c'est la fiole jaugée (avec l'éprouvette) qui présente le plus petit écart-type s .

5. Choisir le type de verrerie qu'il faut utiliser afin de réaliser 50 mL de solution avec la plus grande précision possible.

Solution: C'est donc la fiole jaugée qu'il faut utiliser afin de réaliser 50 mL de solution avec la plus grande précision possible. En effet, elle présente un écart-type faible, et les valeurs mesurées sont centrées sur la valeur théorique ce qui est moins le cas que l'éprouvette.