

MESURES DE VOLUMES**Programme****A. L'eau dans notre environnement. Mélanges et corps purs****4. Les changements d'état de l'eau, approche phénoménologique**

CONTENUS-NOTIONS	COMPETENCES	EXEMPLES D'ACTIVITES
Mesure de volumes ; unité, le mètre - cube (m ³).	Mesurer des volumes avec une éprouvette graduée. Retenir que 1 L = 1 dm ³ et que de même 1 mL = 1 cm ³ .	Travail sur les unités de volume par des opérations de transvasement d'eau.
Non conservation du volume lors des changements d'état.	Prévoir ou interpréter des expériences en utilisant le fait que le changement d'état d'un corps pur se fait avec variation de volume.	

Pré requis de l'élève

- L'élève connaît les changements d'état de l'eau notamment la fusion ;
- L'élève sait que l'eau et l'huile sont non miscibles.

Objectifs

- Savoir mesurer le volume d'un liquide ;
- Savoir mesurer le volume d'un solide par déplacement d'eau ;
- Etudier la conservation du volume lors d'un changement d'état.

Mots-clé

- Eau
- Glace
- Liquide
- Solide
- Fusion
- Miscibilité
- Volume

Prévoir

Matériel

Poste élève

- | | |
|-------------------------------------|-------|
| ○ Une éprouvette graduée 50 mL PP | 06819 |
| ○ Une éprouvette graduée 100 mL TPX | 06822 |
| ○ Une éprouvette graduée 250 mL TPX | 06821 |
| ○ Une pissette | 06755 |

Consommable

- | | |
|---------------------|--------|
| ○ Eau distillée | 372988 |
| ○ Huile de vaseline | 478980 |

Sécurité

Elève

- | | |
|-------------------------------|-------|
| ○ Blouse de laboratoire Femme | 01086 |
| ○ Blouse de laboratoire | 01085 |

Remarques, astuces

- La mesure du volume d'un liquide (activité 1) peut être réalisée en utilisant plusieurs éprouvettes graduées afin de familiariser l'élève avec les différentes graduations (de 1 en 1 mL, de 2 en 2 mL, de 5 en 5 mL) car cela présente une réelle difficulté ;
- Le professeur s'assurera que l'élève repère correctement le bas du ménisque et non le sommet comme cela est fréquent ;
- Il faut prendre des glaçons en quantité suffisante pour que la différence de volume constatée lors de la fusion soit sensible (perte d'environ 1/10 du volume) ;
- Pour accélérer la fusion des glaçons, il est conseillé de placer l'éprouvette au soleil ou à proximité d'une source de chaleur ;
- A défaut d'huile de vaseline de densité 0,87, il est nécessaire d'utiliser une huile dont la densité est inférieure à celle de la glace.

Prolongements

- Il est intéressant de demander aux élèves de relever la capacité des bouteilles de liquide qu'ils trouvent chez eux (es : 1,5 L ; 25 cL ; ...) ; ils découvrent en même temps les différentes unités utilisées pour mesurer des volumes de liquides ;
- On peut aussi leur demander de déterminer le volume d'un solide de deux manières différentes - par la mesure de ses dimensions puis par déplacement d'eau -. La comparaison des résultats permet de vérifier la correspondance entre 1 mL et 1 cm³ ;
- L'étude d'une facture d'eau est l'occasion de réaliser des calculs et des conversions de volumes (m³, L) et de prendre conscience de l'importance des consommations d'eau à usage domestique.

Pistes d'évaluation

Expérimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Lire le volume de l'eau - Mesurer le volume de la pâte à modeler - Mesurer le volume des glaçons - Mesure le volume de l'eau obtenue par fusion des glaçons - Porter la blouse - Travailler debout pendant les expériences - Nettoyer le matériel et le ranger
Théoriques	<ul style="list-style-type: none"> - Convertir les volumes - Expliquer pourquoi le volume des glaçons ne peut s'effectuer par déplacement d'eau - Conclure l'activité 3

Nom :
Prénom :
Classe :
Date :

Physique – Chimie

MESURES DE VOLUMES

Objectifs

- Savoir mesurer le volume d'un liquide ;
- Savoir mesurer le volume d'un solide par déplacement d'eau ;
- Étudier la conservation ou la non - conservation du volume lors d'un changement d'état.

ACTIVITE 1 : Mesure du volume d'un liquide

1. Les unités de volume

Le volume représente l'espace occupé par un objet.

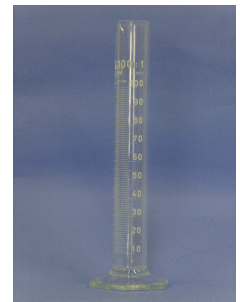
L'unité légale de volume est le mètre - cube (m^3) mais, en classe, vous utiliserez plutôt le millilitre (mL) pour mesurer de petits volumes de liquide.

Mètre - cube (m^3)			Décimètre - cube (dm^3)			Centimètre - cube (cm^3)
	hL	daL	litre (L)	dL	cL	millilitre (mL)
1000 L	100 L	10 L	1 L	0,1 L	0,01 L	0,001 L

A retenir ! $1 L = 1 dm^3$; $1 mL = 1 cm^3$

Convertir : $3,5 hL = 350 L$
 $0,25 dm^3 = 2,5 dL$

$245 mL = 0,245 L$
 $5 cL = 50 cm^3$



2. L'éprouvette graduée

Une éprouvette graduée est un récipient cylindrique comportant des graduations proches les unes des autres.

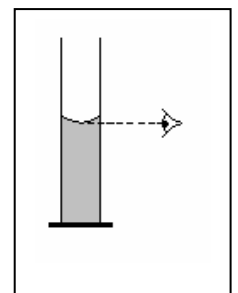
C'est donc le récipient idéal pour mesurer le volume d'un liquide avec une assez bonne précision.

Les éprouvettes sont graduées en mL ou en cm^3 , ces deux unités étant équivalentes.

3. Mesure d'un volume d'eau

- Déterminer à quel volume correspond une division de la graduation de l'éprouvette : une division représente mL.
- Mettre de l'eau dans votre éprouvette sans dépasser les limites de la graduation.
- Poser l'éprouvette avec le pied bien à plat sur la table.
- Placer votre œil juste en face de la surface libre du liquide, en visant la base du ménisque (la surface du liquide est légèrement incurvée).

- Ecrire le résultat de votre mesure : $V = \dots\dots\dots mL$



Une éprouvette graduée permet de mesurer le volume d'un liquide.

ACTIVITE 2 : Mesure du volume d'un solide

1. Différentes techniques

Lorsqu'un solide possède une forme géométrique simple (cube, parallélépipède rectangle, cylindre, ...), il est possible de déterminer son volume en mesurant ses dimensions puis en effectuant un calcul.

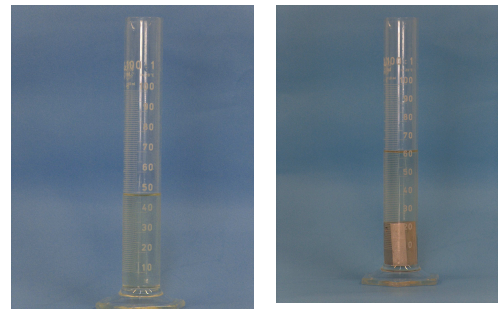
Par contre, si sa forme est quelconque, cette technique n'est pas utilisable.

On pourra mesurer le volume d'un tel solide avec une éprouvette graduée contenant un liquide à condition que :

- L'objet ne soit pas soluble dans le liquide,
- L'objet coule dans le liquide.

2. Mesure du volume d'un objet en métal

- Mettre de l'eau dans votre éprouvette de manière à la remplir environ à moitié.
- Lire le volume de l'eau : $V_1 = \dots\dots\dots$ mL
- Faire glisser l'objet en métal dans l'éprouvette. Que constatez-vous concernant le niveau de l'eau ?
Le niveau de l'eau a augmenté.
- Mesurer le volume contenu dans l'éprouvette : $V_2 = \dots\dots\dots$ mL
- Calculer le volume V de l'objet :



V_1

V_2



$V = V_2 - V_1 = \dots\dots\dots - \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ mL

Il est possible de mesurer le volume d'un solide par déplacement d'eau.

ACTIVITE 3 : Le volume d'une matière se conserve-t-il lorsque cette matière change d'état ?

Pour répondre à cette question, nous allons réaliser des mesures de volume lors de la fusion de glaçons.

1. Mesure du volume de quelques glaçons

Pourquoi est-il impossible de mesurer le volume des glaçons par déplacement d'eau ?

Les glaçons flottent sur l'eau, ce qui rend impossible cette mesure.

Nous allons utiliser comme liquide de l'huile car un glaçon coule dans l'huile ; d'autre part, l'eau provenant des glaçons et l'huile sont des liquides non miscibles.

- Mesurer le volume d'huile versée dans l'éprouvette : $V_1 = \dots\dots\dots$ mL ;
- Introduire des glaçons dans l'éprouvette et mesurer rapidement le volume de l'ensemble « huile + glaçons » : $V_2 = \dots\dots\dots$ mL ;
- Calculer le volume des glaçons :

$V_{\text{glaçon}} = \dots\dots\dots$



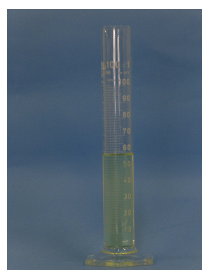
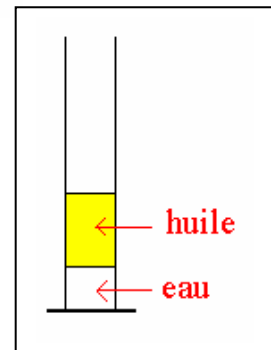
2. Mesure du volume de l'eau provenant de la fusion des glaçons

- Laisser fondre les glaçons dans l'huile ;
- Dans le cadre ci-contre, représenter le schéma annoté de l'éprouvette ainsi que son contenu ;
- Mesurer le volume de l'ensemble « huile + eau » : $V_3 = \dots\dots\dots$ mL ;
- Calculer le volume de l'eau produite par la fusion des glaçons :

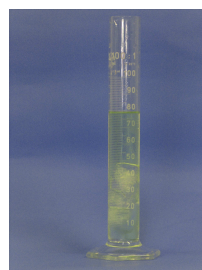
$V_{\text{eau}} = \dots\dots\dots$

Que remarquez-vous ?

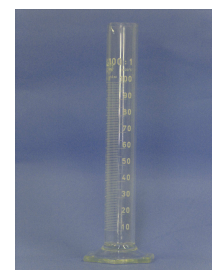
Le volume de l'eau est inférieur au volume des glaçons.



V_1



V_2



V_3

3. Conclusion (compléter ou barrer la proposition fausse)

Le volume de l'eau obtenue après fusion des glaçons est **inférieur** au volume des glaçons.
 Au cours d'un changement d'état, le volume ~~se conserve~~ / ne se conserve pas.