

# Chapitre 3 : MASSE ET VOLUME

## Objectifs :

- Connaître la définition de la masse et l'appareil de mesure
- Connaître la définition de volume et l'appareil de mesure
- Savoir que des matières de mêmes masses peuvent avoir des volumes différents et inversement

## Compétences travaillées :

- Mesurer une masse et un volume
- Pratiquer des méthodes et outils pour apprendre
- Mesurer
- Calculer
- communiquer

## I – LA MASSE

### 1) Définition

La masse est liée à la quantité de matière que contient un corps.

### 2) Unité

Dans le système international d'unité, la masse s'exprime en kilogramme (kg).

1000 kg	100 kg	10 kg	1 kg	100 g	10 g	1 g	0.1 g	0.01 g	0.001 g
tonne	quintal		kilogramm e	hectogramm e	décagramme	gramme	décigramme	centigramme	milligramm e
t	q		kg	hg	dag	g	dg	cg	mg

### 3- Mesure de la masse d'un solide

La masse d'un corps se mesure à l'aide d'une balance (électronique, de Roberval,...).



**Balance électronique**

Elles affichent directement la masse mesurée. Elles permettent aussi de faire une « tare ». La tare permet de remettre l'indication de la balance sur zéro pour ne mesurer ensuite que la masse du contenu.

## 4) MESURE DE LA MASSE D'UN LIQUIDE

### Expérience1 : Détermination de la masse d'un litre d'eau :

- 1- Place une éprouvette graduée sur le plateau de la balance.
- 2- Mesure de la masse de l'éprouvette
- 3- On appuie sur le bouton TARE : la balance indique alors 0 g.
- 4- La masse de l'éprouvette n'est plus prise en compte : c'est la mise en tare

3- On verse alors **250 ml** d'eau dans l'éprouvette. On lit l'indication de la balance puis on la note. Soit  $m_1$  la masse mesurée,  $m_1 = \dots\dots\dots$

### ➤ Mesure de la masse d'un litre d'eau

La masse de **250 ml** d'eau est égale à  $m_1 = 250$  g. Calcule alors la masse de 1 L d'eau (1L = 1000ml)

1L d'eau =  $\dots\dots\dots$

### Conclusion

La masse d'un litre d'eau est d'environ  $\dots\dots\dots$  kg

### Expérience2 : Détermination de la masse d'un litre d'huile

- 1- Place une éprouvette graduée sur le plateau de la balance.
- 2- Mesure de la masse de l'éprouvette
- 3- On appuie sur le bouton TARE : la balance indique alors 0 g.
- 4- La masse de l'éprouvette n'est plus prise en compte : c'est la mise en tare

3- On verse alors 250 ml d'huile de tournesol dans l'éprouvette. On lit l'indication de la balance puis on la note. Soit  $m_1$  la masse mesurée,  $m_1 = \dots\dots\dots$

### ➤ Mesure de la masse de 1 litre l'huile

La masse de **250 ml** d'huile est égale à  $m_1 = \dots\dots\dots$  g. Calcule alors la masse de 1 L d'huile (1L = 1000ml)

1L d'huile =  $\dots\dots\dots$

### Conclusion

La masse d'un litre d'eau est d'environ  $\dots\dots\dots$  kg

La masse d'un litre d'huile est d'environ  $\dots\dots\dots$  kg

### Bilan

Des matières de  $\dots\dots\dots$  volume peuvent avoir des masses

$\dots\dots\dots$

## II- LE VOLUME

### 1) Définition

Le volume correspond à la place occupée par la substance quel que soit son état (solide, liquide ou gazeux) ; il mesure l'espace que prend un corps.

### 2) Unités

Dans le système international d'unités, le volume s'exprime en **mètre cube**  $m^3$ .  
On utilise parfois des unités de capacité : le **litre (L)**.

**A retenir :** On a  $1 L = 1 dm^3$  et  $1 mL = 1 cm^3$ .

volume	$m^3$			$dm^3$			$cm^3$			$mm^3$
capacité	1000 L	100 L	10 L	1 L	0,1 L	0,01 L	0,001 L			
		hL	daL	L	dL	cL	mL			$\mu L$

### 3) MESURE DU VOLUME D'UN LIQUIDE

On mesure le volume d'un liquide avec une **éprouvette graduée**.

Unités :

Capacité : le litre L, cL et mL

$$1 L = 10 dL$$

$$1 dL = 10 cL$$

$$1 cL = 10 mL$$

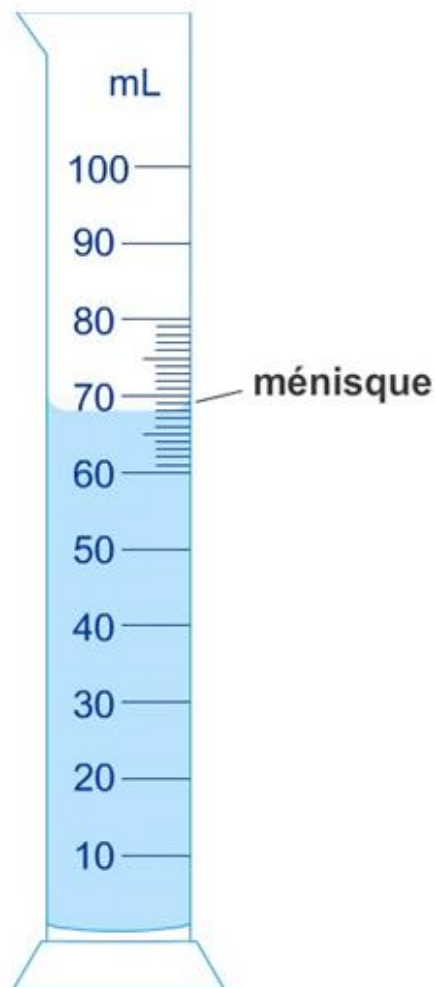
Volume : le mètre cube  $m^3$ ,  $dm^3$  et  $cm^3$

$$1 m^3 = 1000 dm^3$$

$$1 dm^3 = 1000 cm^3$$

$$1 cm^3 = 1000 mm^3$$

$$1 L = 1 dm^3$$



### Conversions :

$$3740 \text{ mL} = \dots\dots \text{ L}$$

$$2 \text{ cL} = \dots\dots \text{ mL}$$

$$0,36 \text{ L} = \dots\dots \text{ mL}$$

$$2 \text{ cL} = \dots\dots \text{ cm}^3$$

Poser l'éprouvette à plat sur la table.

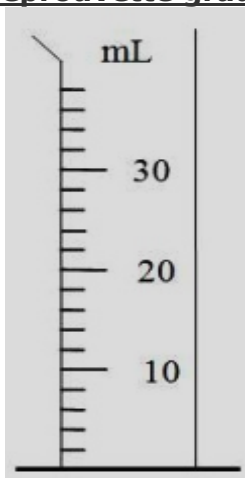
La surface libre du liquide n'est pas plane ; elle forme un **ménisque**. On détermine correctement le volume en faisant correspondre le bas du ménisque avec la graduation voulue.

Pour lire le volume d'un liquide, il faut placer l'œil **au bas du ménisque**.

Ne pas oublier de noter le résultat avec son unité.

Exemple: **V=120mL**

### Comment lire une graduation sur une éprouvette graduée?



Pour effectuer une mesure correcte, il faut toujours commencer par regarder le volume correspondant à **l'intervalle entre 2 petites graduations**.

Pour cela, on choisit **2 graduations** inscrites sur l'éprouvette : **20 mL et 30 mL** pour notre exemple ci-contre.

Puis, on fait la **différence entre ces deux graduations** :  $30 \text{ mL} - 20 \text{ mL} = 10 \text{ mL}$

On regarde ensuite le **nombre d'intervalles** qu'il y a entre ces deux graduations : ici **5 intervalles** .

On peut alors déterminer la valeur d'**un intervalle** : ici  $10 \text{ mL} \div 5 = 2 \text{ mL}$ .

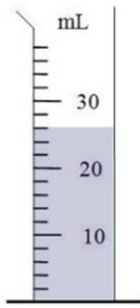
Donc pour l'éprouvette ci-contre, chaque intervalle représente **2 mL**.

## **4) MESURE DU VOLUME D'UN SOLIDE**

Le volume d'un solide se mesure par **déplacement de liquide** ou se calcule à partir d'une **formule mathématique** .

### Méthode pour mesurer le volume d'un solide par déplacement d'eau :

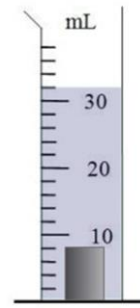
On met un certain volume d'eau dans une éprouvette graduée. On relève alors le volume **V1** d'eau dans l'éprouvette.



**V1 = 26 mL**

On met ensuite (délicatement) l'objet solide dont on veut connaître le volume dans l'éprouvette.

Le niveau de l'eau monte et on relève alors le volume V2 qu'indique l'éprouvette.



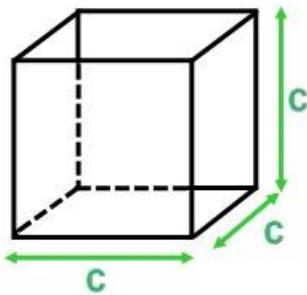
**V2 = 32 mL.**

On peut alors en déduire le volume du solide grâce au calcul suivant :

$$V_{\text{solide}} = V2 - V1 = 32 \text{ mL} - 26 \text{ mL} = \underline{\underline{6 \text{ mL}}}$$

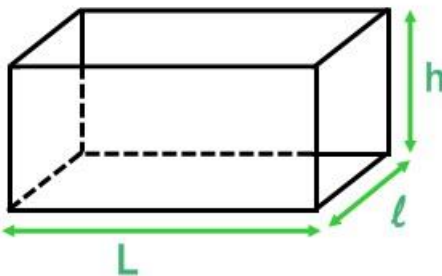
## Calcul du volume de quelques solides réguliers :

### 1- Cube :



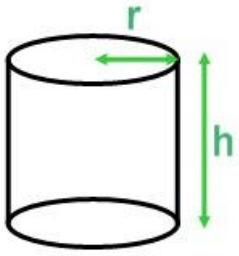
$$V_{\text{cube}} = \text{côté} \times \text{côté} \times \text{côté} = c \times c \times c$$

### 2- Parallélépipède rectangle :



$$V_{\text{parallélépipède rectangle}} = \text{Longueur} \times \text{largeur} \times \text{hauteur} = L \times l \times h$$

### 3- Cylindre :



---

$$V_{\text{cylindre}} = \pi \times \text{rayon} \times \text{rayon} \times \text{hauteur} = \pi \times r \times r \times h$$