

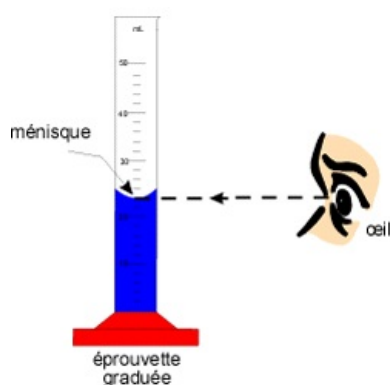
Fiche

En cuisine, les recettes indiquent souvent les quantités nécessaires en masse. Mais pour les liquides ou les matières granulaires, on parle parfois de cuillère à soupe d'huile ou de verre à vin. À quelle grandeur physique correspondent ces mesures ?

Réponse : la grandeur mesurée est le volume. Comment le mesure-t-on ? Utilise-t-on un appareil spécifique comme pour la masse ou la température ?

I. La mesure d'un volume

- Le volume correspond à la place prise par une substance qu'elle soit liquide, solide ou gazeuse. En mathématiques, nous apprenons à calculer le volume de différents solides (cube, cylindre, etc.). Mais comment mesurer le volume d'un liquide ?
- Il faut utiliser un appareil de mesure. Il en existe plusieurs, mais le plus courant est l'**éprouvette graduée**. Réalisons une mesure avec cet appareil. Versons un peu d'eau dans l'éprouvette graduée.



**La mesure d'un volume
avec une éprouvette graduée**

La surface libre du liquide est courbée. Cette surface en courbe est appelée **ménisque**. Pour mesurer le volume du liquide, il faut lire la graduation indiquée par le bas du ménisque.

- Il existe bien d'autres récipients qui permettent de mesurer un volume : les béchers, les erlenmeyers, etc. Pour mesurer un volume donné, on utilise également des récipients **jaugés** qui ont un repère indiquant un volume bien déterminé.
- Les unités en physique et en chimie sont les mêmes pour les scientifiques de tous les pays et sont unifiées par des règles dans le Système International d'unités (S.I.). Les unités de base de ce système sont appelées les **unités légales**. L'unité légale de volume est le **mètre cube (m^3)**, mais pour les liquides, on utilise couramment une autre unité : le **litre (L)**.

Les correspondances entre unités sont les suivantes :

$$1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ L}$$

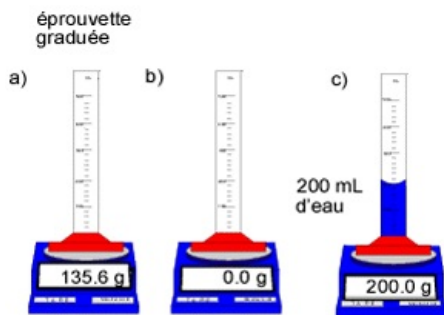
$$1 \text{ dm}^3 \text{ (décimètre cube)} = 1 \text{ L}$$

$$1 \text{ cm}^3 \text{ (centimètre cube)} = 1 \text{ mL (millilitre)}$$

II. La mesure d'une masse

L'unité légale de masse est le **gramme**. Pour mesurer une masse, il faut utiliser une **balance**. Réalisons une mesure avec cet appareil.

- Protocole :** dans un premier temps, le récipient vide est placé sur la balance. Puis on remet la balance à zéro : c'est la tare. On verse ensuite dans le récipient 200 mL d'eau. La masse de ce volume d'eau se lit alors directement sur la balance.



La mesure de la masse d'un liquide

- *Résultat* : on obtient une masse de 200 g, ce qui signifie qu'1 L d'eau a une masse de 1 000 g, soit 1 kg ou encore qu'1 mL (1 cm³) a une masse de 1 g.

On dit que la **masse volumique de l'eau est de 1 g/cm³**.

- *Remarque* : il ne faut pas confondre les notions de masse et de poids : la masse ne dépend que de la quantité de matière alors que le poids dépend de l'attraction terrestre.

III. La mesure d'une température

- Pour mesurer une température, on utilise un **thermomètre** dans lequel un liquide coloré se dilate plus ou moins. La température se lit sur la graduation gravée sur le verre.
- L'unité courante de température est le degré centigrade, également nommé **degré Celsius (°C)**. Ce n'est toutefois pas l'unité légale, qui est le **kelvin (K)**. Ce dernier n'est utilisé que par les scientifiques et jamais dans la vie courante.

IV. Convertir des mesures de masse et de volume

1. Convertir une masse

- Voici le tableau de conversion des masses

tonne	quintal	kilogramme	hectogramme	décagramme	gramme	décigramme	centigramme	milligramme
t	q	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg

- Si le nombre est entier :

tonne	quintal	kilogramme	hectogramme	décagramme	gramme	décigramme	centigramme	milligramme
t	q	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
			2	3	5			
		0	2	3	5			

- Pour convertir : 235 g = ? kg
 - prendre le chiffre des unités (5) et le placer dans la case de la mesure donnée (g) ;
 - puis placer les autres chiffres en suivant l'ordre (le chiffre des dizaines, puis celui des centaines) ;
 - enfin, mettre la virgule dans la colonne de la mesure demandée (kg) à la droite du chiffre. Si une case est vide, ajouter un zéro.

La réponse est : 235 g = 0,235 kg.

- Si le nombre est décimal :

tonne	quintal	kilogramme	hectogramme	décagramme	gramme	décigramme	centigramme	milligramme
t	q	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
					6	4	8	
					6	4	8	0,

- Pour convertir : $64,8 \text{ dg} = ? \text{ mg}$
 - prendre le chiffre des unités (4) et le placer dans la case de l'unité donnée (dg) ;
 - puis placer les autres chiffres sans mettre la virgule ;
 - enfin, mettre la virgule dans la colonne de l'unité demandée (mg) à la droite du chiffre. Si une case est vide, ajouter un zéro.

La réponse est : $64,8 \text{ dg} = 6\,480 \text{ mg}$.

2. Convertir un volume

- Voici le tableau de conversion des volumes :

kilomètre cube			hectomètre cube			décamètre cube			mètre cube			décimètre cube			centimètre cube			millimètre cube		
km ³			hm ³			dam ³			m ³			dm ³			cm ³			mm ³		
c	d	u	c	d	u	c	d	u	c	d	u	c	d	u	c	d	u	c	d	u

Les lettres u, d et c correspondent aux chiffres des unités (u), des dizaines (d) et des centaines (c).

- Pour convertir : $253,4 \text{ m}^3 = ? \text{ dm}^3$
 - prendre le chiffre des unités du nombre à convertir (3) et le placer dans la colonne unité (u) de la mesure donnée (m³) ;
 - puis placer les autres chiffres du nombre sans mettre de virgule ;
 - enfin, placer la virgule dans la colonne unité (u) de la mesure demandée (dm³) à la droite du chiffre. Si une case est vide, ajouter un zéro.

La réponse est : $253,4 \text{ m}^3 = 253\,400 \text{ dm}^3$.

kilomètre cube			hectomètre cube			décamètre cube			mètre cube			décimètre cube			centimètre cube			millimètre cube		
km ³			hm ³			dam ³			m ³			dm ³			cm ³			mm ³		
c	d	u	c	d	u	c	d	u	c	d	u	c	d	u	c	d	u	c	d	u
									2	5	3	4								
									2	5	3	4	0	0,						