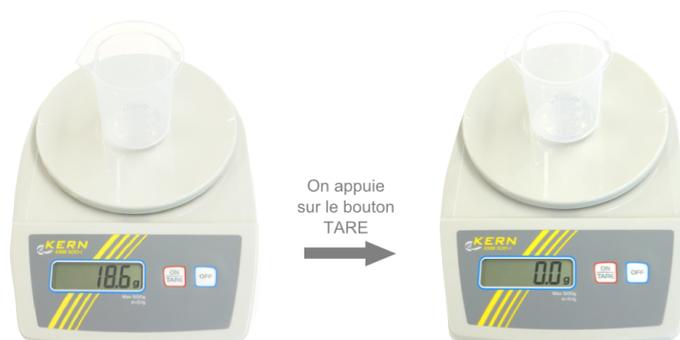


Phys. Chim. Collège ▶ Etats de la matière ▶ Chap. 1
Mesures et conversions

1. Masses et conversions

La masse se mesure avec une **balance** ; son unité de mesure la plus couramment utilisée est le **gramme** (symbole : « g »)

Lorsqu'on veut mesurer la masse d'un solide ou d'un liquide et qu'on ne souhaite pas compter la masse du récipient, on effectue « **la tare** » (voir photo ci-contre).



Pour **présenter le résultat d'une mesure** on doit toujours écrire « masse = » suivi d'un nombre (qui répond à la question « combien ? ») et de l'unité de mesure (qui répond à la question « en quoi ? »). On dit que la masse (qui répond à la question « quoi ? ») est la grandeur.

masse	=	17,3	grammes
Grandeur « Quoi ? »		Nombre « Combien ? »	Unité de mesure « En quoi ? »

Le nombre suivi de l'unité de mesure (c'est-à-dire « 17,3 grammes » dans l'exemple ci-contre) est la **valeur** de la mesure.



On peut également écrire « l'objet pèse 17,3 g » mais la phrase « l'objet est égal à 17,3 g » est incorrecte car il manque la grandeur mesurée (c'est-à-dire « la masse »).

On emploie souvent d'autres **unités de mesures dérivées du gramme**, telles que le kilogramme (kg) et le milligramme (mg) :

$$1 \text{ kg} = 1\,000 \text{ g}$$

$$1 \text{ mg} = 0,001 \text{ g}$$

kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
			0	0	0	1
1	0	0	0			

On peut également écrire les égalités suivantes :
 Mais aussi : $1 \text{ dg} = 0,1 \text{ g}$ $1 \text{ cg} = 0,01 \text{ g}$

$1 \text{ g} = 1\,000 \text{ mg}$
 $1 \text{ dag} = 10 \text{ g}$

$1 \text{ g} = 0,001 \text{ kg}$
 $1 \text{ hg} = 100 \text{ g}$

Le kilogramme est l'unité SI de mesure de la masse. « SI » est l'abréviation de « Système International ».

Pour effectuer une **conversion à l'aide d'un tableau**, le chiffre des unités doit être écrit dans la colonne de l'unité de départ, mais sans virgule. On remplit ensuite les autres colonnes avec des « 0 » si nécessaire.

Par exemple, pour placer 12,7 dg on doit écrire le chiffre des unités, c'est-à-dire « 2 », dans la colonne « dg » :

kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
0	0	0	1	2	7	0

Le nouveau chiffre des unités est celui de la colonne de l'unité d'arrivée. Il peut être nécessaire de rajouter une virgule afin d'indiquer quel est le nouveau chiffre des unités.

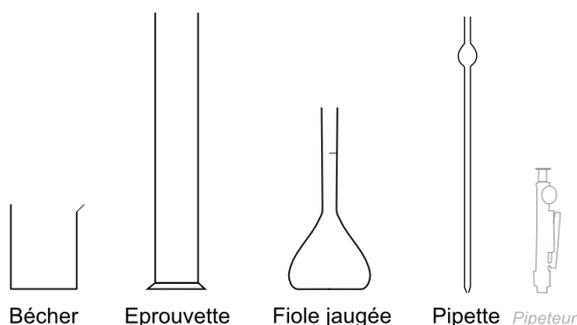
Si on veut convertir en « cg », alors le nouveau chiffre des unités est « 7 » : $12,7 \text{ dg} = 127 \text{ cg}$

Mais si on veut convertir en « g », alors il faut rajouter une virgule pour signifier que le nouveau chiffre des unités est « 1 » : $12,7 \text{ dg} = 1,27 \text{ g}$

*Autres conversions : $12,7 \text{ dg} = 1270 \text{ mg}$
 $= 0,127 \text{ dag} = 0,0127 \text{ hg} = 0,00127 \text{ kg}$*

2. Mesures de volumes

Pour mesurer un volume on peut utiliser un **bécher***, une **éprouvette**, une **fiole jaugée**, ou une **pipette**.



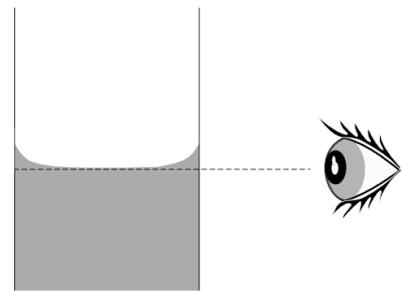
Les unités de mesure de volume couramment utilisées sont le **litre** (symbole : « L ») et le **millilitre** (symbole : « mL ») :

$$1 \text{ L} = 1\,000 \text{ mL}$$

$$1 \text{ mL} = 0,001 \text{ L}$$

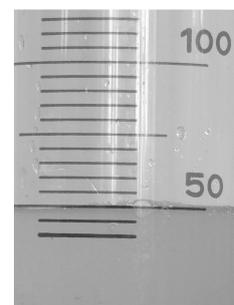
**Avec un bécher, la mesure est très approximative : de manière générale, plus le diamètre du récipient est faible, plus la mesure est précise.*

Le récipient utilisé doit être posé à plat et on doit placer ses yeux au niveau de la surface libre* du liquide. Lorsqu'on utilise des récipients étroits, la surface du liquide a tendance à se relever sur les bords (on appelle cela « un ménisque » : voir ci-contre) ; il faut alors repérer la base de la surface libre (au niveau des pointillés sur le schéma ci-contre).



*Surface en contact avec l'air.

Pour présenter le résultat d'une mesure on doit toujours écrire « volume = » suivi d'un nombre (qui répond à la question « combien ? ») et de l'unité de mesure (qui répond à la question « en quoi ? »).



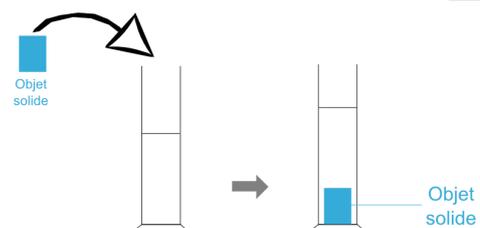
Le nombre suivi de l'unité de mesure (c'est-à-dire « 50 millilitres ») est la valeur de la mesure.

Lorsque la surface libre est comprise entre deux graduations, on ne doit pas tenter de donner une valeur intermédiaire.

Par exemple, pour la mesure ci-contre, le volume est compris entre 125 et 150 mL, mais comme il n'y a pas de graduation intermédiaire, on doit choisir : « Volume = 125 mL » ou « Volume = 150 mL ». Les deux résultats sont corrects.

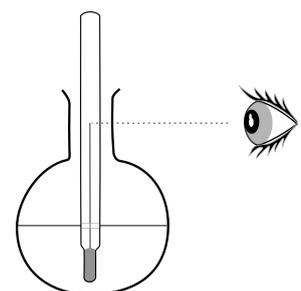


Même les **objets solides** ont un volume, que l'on peut mesurer par différence de volume :
 Volume objet = Volume liquide final - Volume liquide initial



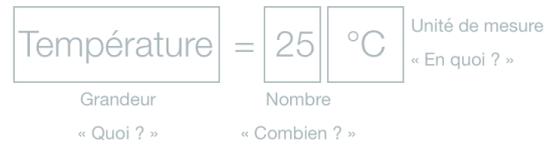
3. Mesures de températures

Pour mesurer une température on utilise un **thermomètre**. Les règles de lecture sont les mêmes que pour la lecture d'un volume : on doit placer ses yeux au niveau du liquide (à l'intérieur du thermomètre), et veiller à ce que le thermomètre ne touche pas le fond du récipient.



Pour présenter le résultat d'une mesure de température, on doit toujours écrire « température = » suivi d'un nombre (qui répond à la question « combien ? ») et de l'unité de mesure (qui répond à la question « en quoi ? »).

La température (qui répond à la question « **quoi ?** ») est la grandeur.

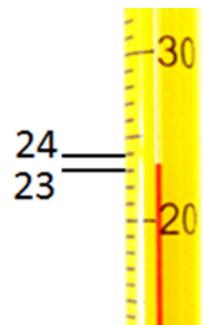


Le nombre suivi de l'unité de mesure est la **valeur** de la température.

Lorsque la surface du liquide à l'intérieur du thermomètre est comprise entre deux graduations, on doit choisir l'une des deux valeurs, et ne pas tenter de donner une valeur intermédiaire.

Par exemple: pour présenter le résultat de la mesure ci-contre, on peut écrire : « température = 23 °C » ou « température = 24 °C ».

Et bien que le niveau du liquide soit compris entre les deux graduations 23 et 24, la valeur « 23,5 °C » est incorrecte car cette graduation n'existe pas.



4. Conversions de volumes

Comme pour les masses, on emploie souvent d'autres unités de mesures qui sont **dérivées du litre**, telles que le kilolitre (symbole : « kL ») et le millilitre (symbole : « mL ») :

1 kL = 1 000 L

1 mL = 0,001 L

kL	hL	daL	L	dL	cL	mL
			0	0	0	1
1	0	0	0			

Exemples de conversions :

8 mL = 0,008 L

12,5 L = 12 500 mL

0,56 L = 560 mL

50 mL = 0,050 L

Mais il existe un autre système d'unités de mesure des volumes : **le mètre-cube** (symbole : « m³ ») et ses unités dérivées (cm³, dm³, etc.). Ces deux systèmes d'unités sont **équivalents** :

1 m³ = 1 000 L

1 dm³ = 1 L

1 cm³ = 1 mL

kL	hL	daL	L	dL	cL	mL
m ³	-	-	dm ³	-	-	cm ³

Le m³ est l'unité SI, c'est-à-dire l'unité du système international.

Il y a **3 cases d'écarts** entre chaque unité dérivée du m³ car on multiplie par 1 000 pour passer d'un sous-multiple à un autre :

1 m³ = 1 000 dm³ = 1 000 000 cm³

Pour effectuer des conversions d'un système d'unités à un autre, il est plus simple d'effectuer la conversion en utilisant le système d'unité dérivé du litre.

Par exemple, convertir 50 L en cm^3 revient à convertir 50 L en mL :
 $50 \text{ L} = 50\,000 \text{ mL}$ donc $50 \text{ L} = 50\,000 \text{ cm}^3$

Convertir 12 cm^3 en Litre revient à convertir 12 mL en L :
 $12 \text{ mL} = 0,012 \text{ L}$ donc $12 \text{ cm}^3 = 0,012 \text{ L}$

Convertir 875 dm^3 en m^3 revient à convertir 875 L en kL :
 $875 \text{ L} = 0,875 \text{ kL}$ donc $875 \text{ dm}^3 = 0,875 \text{ m}^3$

5. Conversions avec puissances de 10

Pour effectuer des conversions avec les puissances de 10, on remplace l'unité de départ par son expression en fonction de l'unité d'arrivée : cette technique est appelée « **méthode de substitution** ».

Par exemple, pour convertir 125 mg en gramme, on remplace « mg » par « 10^{-3} g » :
 $125 \text{ mg} = 125 \times 10^{-3} \text{ g}$

On peut alors exprimer le résultat en **notation scientifique** : pour cela, on transforme d'abord la valeur de la masse en notation scientifique, puis on effectue les opérations sur les puissances de 10 sachant que $10^a \times 10^b = 10^{a+b}$

nombre compris entre 1 et 10
 $1 \leq a < 10$

nombre entier positif ou négatif

$a \times 10^n$

$$125 = 1,25 \times 10^2$$

Millier	Centaine	Dizaine	Unité
10^3	10^2	10^1	$10^0 = 1$
0	1	2	5

$$\text{Donc } 125 \times 10^{-3} \text{ g} = 1,25 \times 10^2 \times 10^{-3} \text{ g} \\ = 1,25 \times 10^{-1} \text{ g}$$

Et puisque $1,25 \times 10^{-1} \text{ g} = 0,125 \text{ g}$ on retrouve le résultat donné en utilisant un tableau de conversion :

kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
10^3 g	10^2 g	10^1 g	10^0 g	10^{-1} g	10^{-2} g	10^{-3} g
0	0	0	0	1	2	5

Attention : si on convertit vers une unité qui contient déjà un préfixe (kilogramme par exemple), on doit utiliser **l'inverse de la puissance** de ce préfixe.

Par exemple, pour convertir $1,25 \times 10^{-1}$ gramme en kilogramme, on remplace « gramme » par « 10^{-3} kg » car $1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g}$:

$$1,25 \times 10^{-1} \text{ g} = 1,25 \times 10^{-1} \times 10^{-3} \text{ kg}$$

On doit alors effectuer les opérations mathématiques sur les puissances de 10 sachant que $10^a \times 10^b = 10^{a+b}$

$$1,25 \times 10^{-1} \times 10^{-3} \text{ kg} = 1,25 \times 10^{(-1)+(-3)} \text{ kg} = 1,25 \times 10^{-4} \text{ kg}$$

On retrouve bien le résultat obtenu en utilisant un tableau de conversion puisque $1,25 \times 10^{-4} \text{ kg} = 0,000125 \text{ kg}$:

kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
10^3 g	10^2 g	10^1 g	10^0 g	10^{-1} g	10^{-2} g	10^{-3} g
0	0	0	0	1	2	5



Quiz et exercices corrigés ► www.pcclg.fr (Physique-Chimie Collège.fr)

Manuels interactifs ► [Apple Books](#)



Accessible sur iPad, iPhone, iPod touch et Mac (à partir de OS X Yosemite)



Q Objectif S

Bientôt le brevet ? ► www.pretpourlebrevet.fr

Bientôt le Lycée ? ► www.pretpourla2de.fr