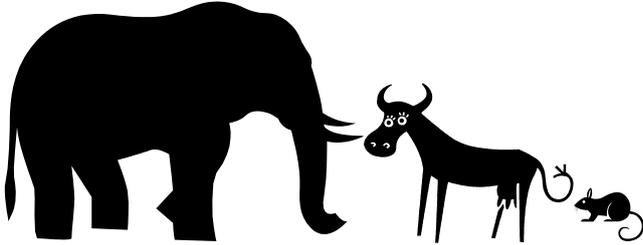


MESURER

Qu'est-ce qu'une mesure ?



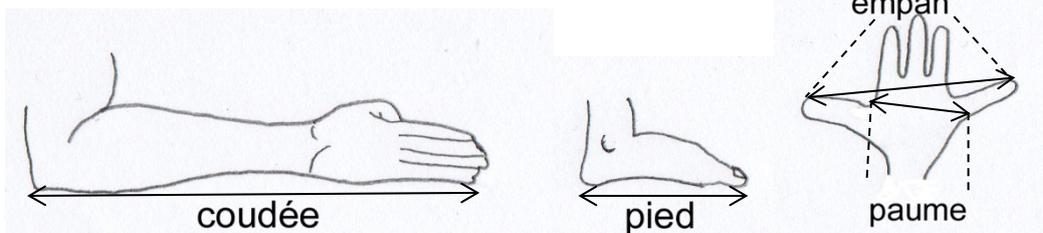
La vache est plus **petite** que l'éléphant mais plus **grande** que la souris.



La pomme rouge est **grosse**.

On définit une grandeur par comparaison, même si elle n'est pas toujours formulée.

Les comparaisons aux mensurations corporelles furent les premières unités de mesure :



Ces unités étaient variables selon les personnes ce qui posait des problèmes de comparaison. En 1790, en France, à la suite de la Révolution, une unité de longueur commune fut définie : le **mètre étalon**. Une barre de platine qui se dilate peu sous l'effet de la chaleur est conservée à Paris. Seize mètres étalons furent disposés dans les rues de Paris.



Le dernier mètre étalon encore visible dans les rues de Paris, © Ph.Hillion

Le mètre est actuellement défini par la longueur d'onde émise par les atomes de krypton 86. En 1971, le Système International d'unités (SI) a été reconnu et adopté par la plupart de pays. Il définit sept unités de mesure de base :

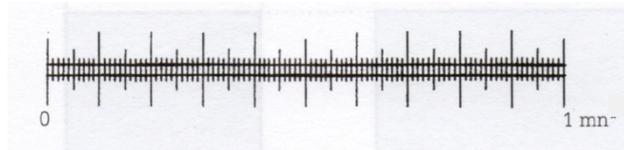
Grandeurs	Unités	Symbole
longueur	mètre	m
masse	kilogramme	kg
temps	seconde	s
intensité du courant électrique	ampère	A
température	kelvin	K
intensité lumineuse	candela	cd
quantité de matière	mole	mol

La Suisse adopta le système métrique en 1875 et le SI en 1978.

Avant de découvrir les unités de mesure internationales, voici un nouvel étalon fictif pour la mesure des longueurs : le METRON.

Son symbole est mn.

Il est divisé en centièmes.



A l'aide du METRON, tu peux mesurer les dimensions de différents objets.

Par exemple, le segment ci-dessous mesure 1.3 mn.



Mesure maintenant en METRONS :

- la longueur de ton crayon
- l'épaisseur du plateau de ton bureau
- les dimensions d'une feuille et calcules-en la surface en mn^2
- la longueur de ton bureau

→ tu peux alors créer des sous-unités en utilisant les préfixes officiels, par exemple le décamétron (damn) ou le centimétron (cmn) et exprimer la longueur de ton bureau avec une valeur comprise entre 1 et 10.

Adapté d'après Je construis mes apprentissages en sciences au premier degré, Fiches-outils / 1^{re} année, Ed. De Boeck, 2007.

La mesure d'une grandeur est donnée par une valeur et une unité.

GRANDEUR = VALEUR + UNITE

ex : longueur d'une feuille A4 = 297 mm

La mesure est un outil mathématique que le scientifique utilise. Tu l'as étudiée en mathématiques :

GM86 Le bon choix

Quelle unité de mesure utiliserais-tu pour exprimer :

- a) la masse d'un éléphant ?
- b) la distance Paris–Moscou ?
- c) la durée d'un vol Genève–New-York ?
- d) l'épaisseur d'un livre ?
- e) la durée de la vie d'un chat ?
- f) la capacité d'une citerne à mazout ?
- g) la durée d'une course du 100 m ?
- h) la surface d'un terrain de basket ?
- i) le volume d'une piscine publique ?
- j) la durée d'un marathon ?



Extraits de *Mathématiques 9-10-11, Livre 9^e, CIIP, LEP, 2011*

GM88 La bonne mesure

Quelles sont les mesures les plus réalistes ? Entoure la ou les bonne(s) réponse(s).

Volume d'un tube de dentifrice	80 mm ³	75 ml	5 dl	40 cm ³
Aire d'un terrain de football	1 ha	1 km ²	8400 m ²	500 m ²
Production journalière de lait d'une vache	2 dm ³	700 dl	0,1 m ³	20 l
Masse d'un cheval	2 t	3000000 g	400 kg	0,06 t
Aire d'un appartement de 4 pièces	$\frac{1}{100}$ km ²	1000 dm ²	0,5 ha	150 m ²
Masse de 1 dm ³ de sapin	500 g	2 kg	50 g	100 g
Volume d'un réfrigérateur	200 dl	120 l	1 m ³	140 dm ³
Circonférence d'un ballon de basketball	50 cm	1 m	2,5 m	400 mm
Volume de sang d'un adulte	1 hl	2 dm ³	5 l	600 cm ³
Longueur de la frontière suisse	2000 km	300000 m	500 km	6000 km

Extraits de *Mathématiques 9-10-11, Fichier 9^e, CIIP, LEP, 2011*

Quelle grandeur est en jeu pour...

- ...retenir ton souffle ?
- ...remplir les poumons d'air ?
- ...calculer le temps que met un skieur dans un slalom ?
- ...faire cuire un œuf ?

Grandeur	Unité

Longueur

La longueur se mesure en **mètres (m)**, à l'aide de divers instruments.

A. Remplace les noms de quelques-uns de ces instruments sous l'image correspondante :

*chaîne d'arpenteur – curvimètre – décamètre - double-mètre –mètre-ruban -
micromètre - pied à coulisse – podomètre- règle graduée - télémètre*

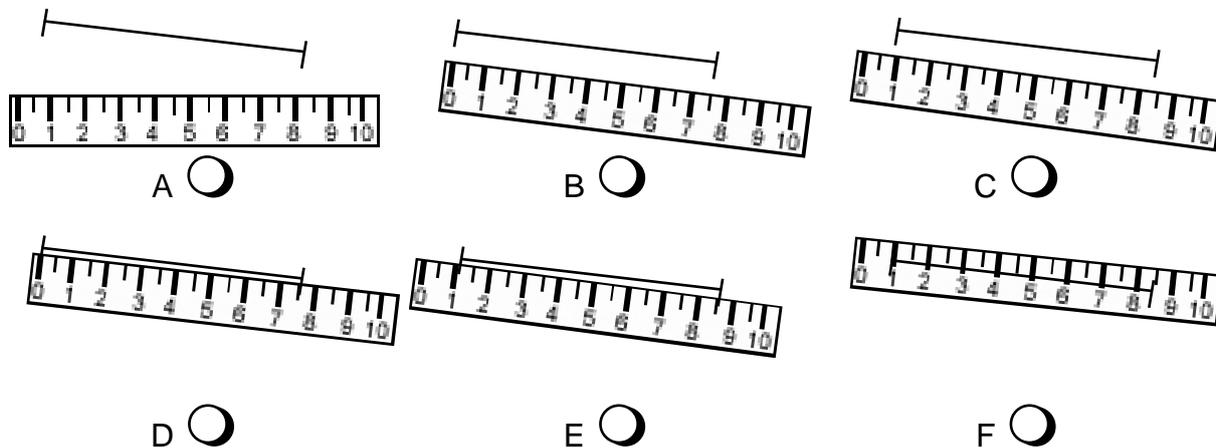


Images : Jean-Louis Sigrist

B. Lequel de ces instruments pourrait servir pour mesurer...

- ... la longueur d'une feuille de papier ?
- ... la longueur d'un terrain ?
- ... la longueur d'un meuble ?
- ... la distance parcourue lors d'une promenade ?
- ... la distance à parcourir lors d'une promenade, sur la carte ?

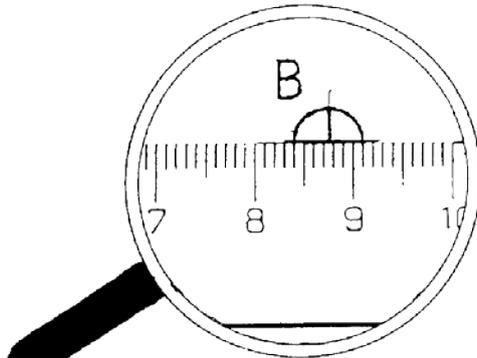
C. Coche les situations où la règle est positionnée correctement pour mesurer la longueur du segment :



D. Donne le résultat de cette mesure :

diamètre du trou de centre B = mm

diamètre du trou de centre B = cm



E. Mesure maintenant les longueurs demandées sur les objets suivants :

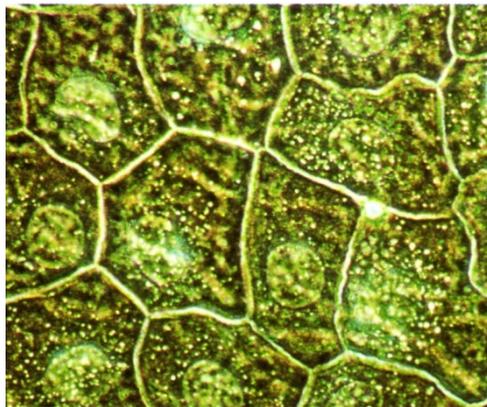


largeur de l'œuf =

longueur de l'œuf =



longueur de l'araignée =



x500

cellules de peau de triton

largeur d'une cellule =

longueur d'une cellule =

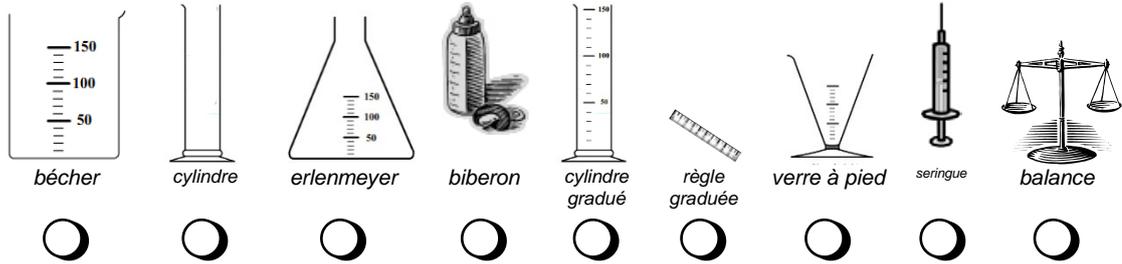
surface d'une cellule =



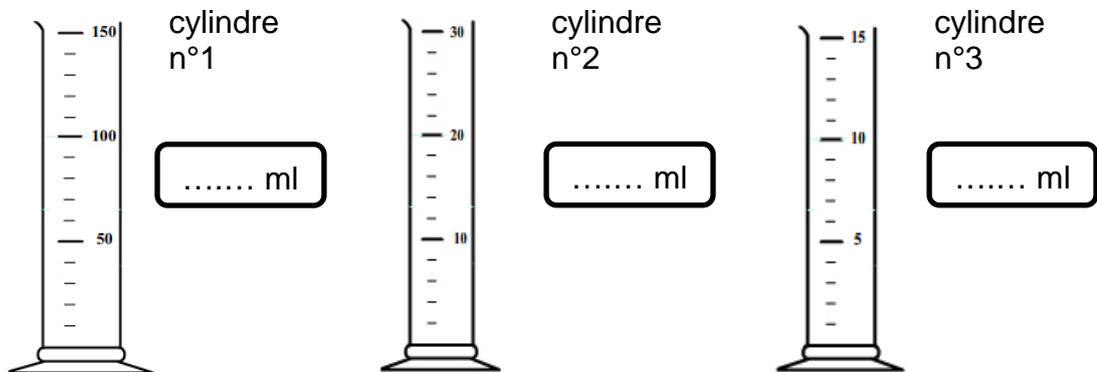
longueur de la feuille d'érable =

Volume

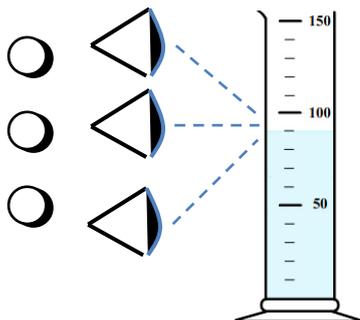
A. Quels instruments ci-dessous permettent de mesurer le volume d'un liquide ?



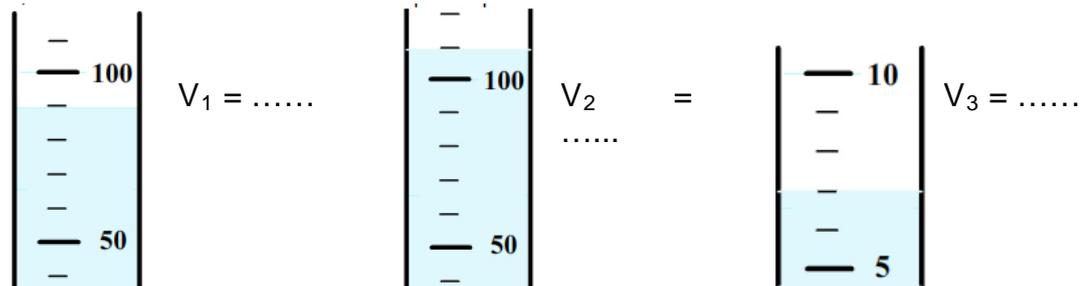
B. Lire les graduations : à quel volume correspondent les graduations de chacun de ces cylindres gradués ?



C. Comment bien lire les graduations ? Où doit se placer l'expérimentateur pour lire correctement la mesure du volume ? Observe bien la surface libre du liquide...



D. Détermine le volume de liquide de ces trois cylindres :



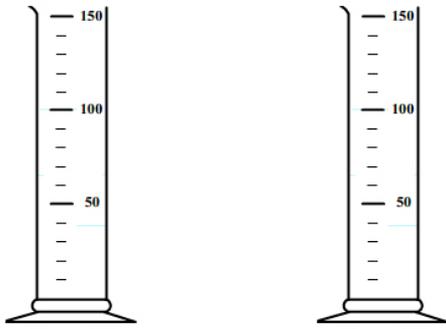
Méthode : mesurer le volume d'un solide

Le volume se mesure en **mètres cube** (m^3) de diverses manières.

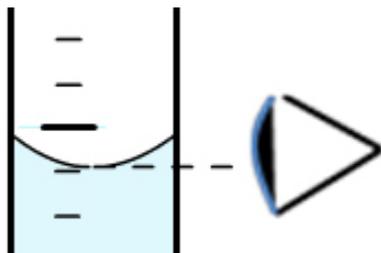
1. Calcul

Cf Aide-mémoire de mathématiques p. p.124 à 126

2. Mesure par immersion



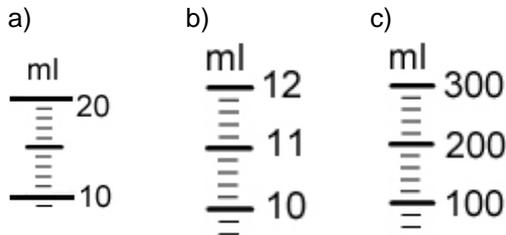
$$1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3 \quad \text{ou} \quad 1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$$



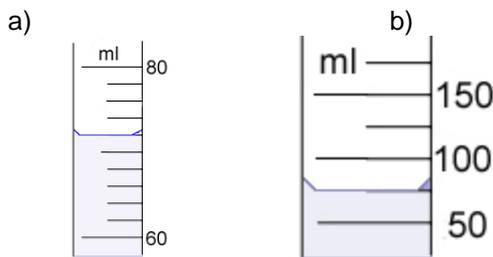
Un liquide a tendance à remonter le long des parois du récipient par **capillarité**. Cela est particulièrement marqué dans un récipient étroit. La surface libre incurvée s'appelle un **ménisque** et la mesure correcte doit être lue en bas du ménisque.

Exercices

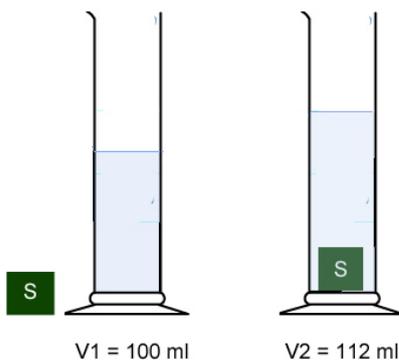
1. Que vaut une division sur chacune de ces graduations ?



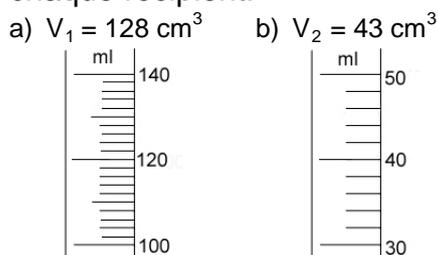
2. Quel volume contient chaque cylindre (en cm^3) ?



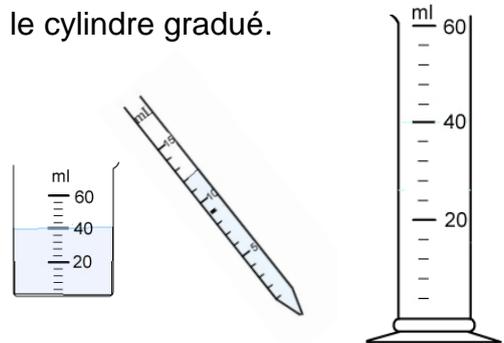
3. a) Quel est le volume du solide (S) ?
b) Peut-on utiliser cette méthode pour mesurer le volume d'un morceau de sucre ? Pourquoi ?



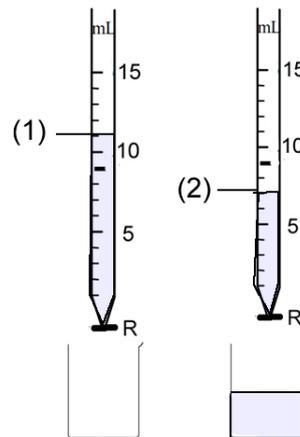
4. Représenter par un trait la surface libre du liquide dans chaque récipient.



5. On transvase l'eau du bécher et de la pipette dans le cylindre gradué. Représenter la surface libre du liquide dans le cylindre gradué.



6. Le robinet R de la burette permet au liquide de s'écouler goutte à goutte. Pour passer du niveau (1) au niveau (2), on compte 64 gouttes.



a) Quel est le volume du liquide recueilli dans le bécher ?
b) Calculer le volume d'une goutte en ml et en mm^3 .

7. Dans une recette de cuisine, on lit : « Verser un demi-litre d'eau ». Peut-on utiliser un verre dont la contenance est 25 cl ? Expliquer.

8. On veut connaître le volume d'un trombone.



Comment faut-il procéder pour obtenir le résultat le plus précis possible sachant que l'on dispose d'une boîte de trombones et d'un cylindre gradué ?

9. On veut déterminer le volume V d'une boule de pétanque en métal. On dispose d'un cylindre gradué et d'un vase à trop plein. La boule, qui n'entre pas dans le cylindre (fig.1) peut cependant être placée dans le vase (fig.2). Que doit-on faire pour connaître V ? Proposer des schémas pour répondre.

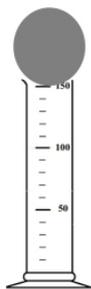
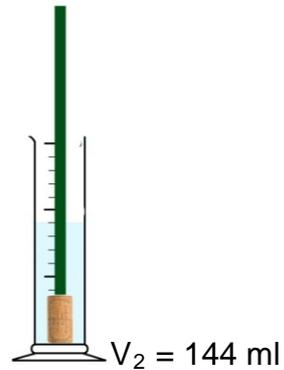


fig. 1



fig.2

10. Pour déterminer le volume d'un bouchon de bouteille de vin, on le maintient à l'aide d'une règle de 1 cm^2 de section au fond d'un cylindre gradué contenant de l'eau.



$$V_2 = 144 \text{ ml}$$

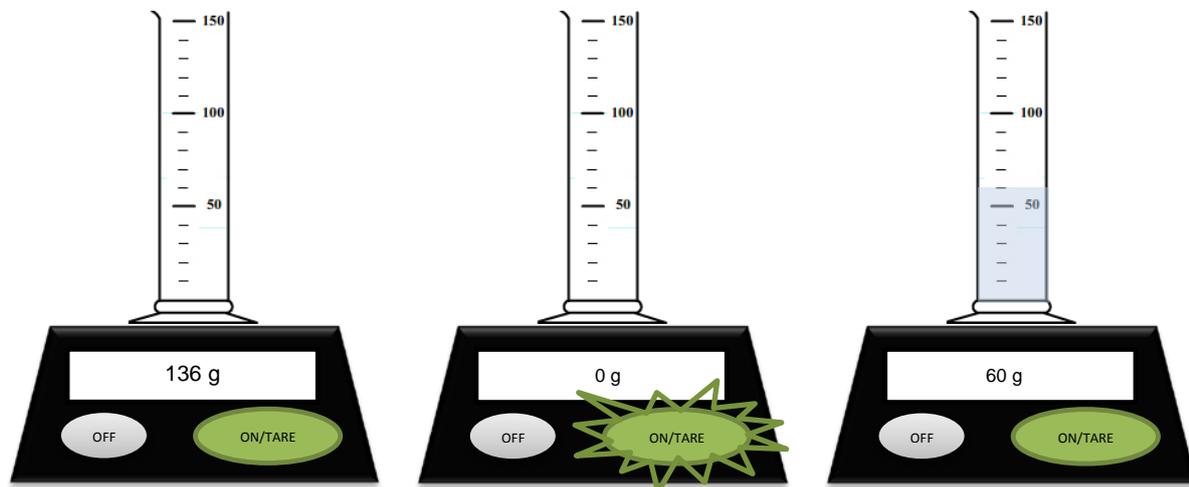
Sachant que l'on a versé un volume $V_1 = 100 \text{ ml}$ d'eau dans le cylindre et que la partie immergée de la règle mesure 20 cm , quel est le volume du bouchon ?

Et comment faire sans connaître la section de la règle ?

Masse

La masse se mesure en **kilogrammes (kg)**, à l'aide d'une balance.

Méthode : mesurer la masse d'un liquide ou d'un solide en poudre



1° Enclencher la balance.
Poser un récipient sur la balance.

2° Tarer la balance :
appuyer sur le bouton **Tare** et l'affichage revient à 0.

3° Remplir le récipient du liquide à peser et lire la masse.
Ici, la masse du liquide est de 60 g.
Eteindre la balance après utilisation.

Exercices :

1. Indique l'unité correspondant à la masse de chacun de ces objets :

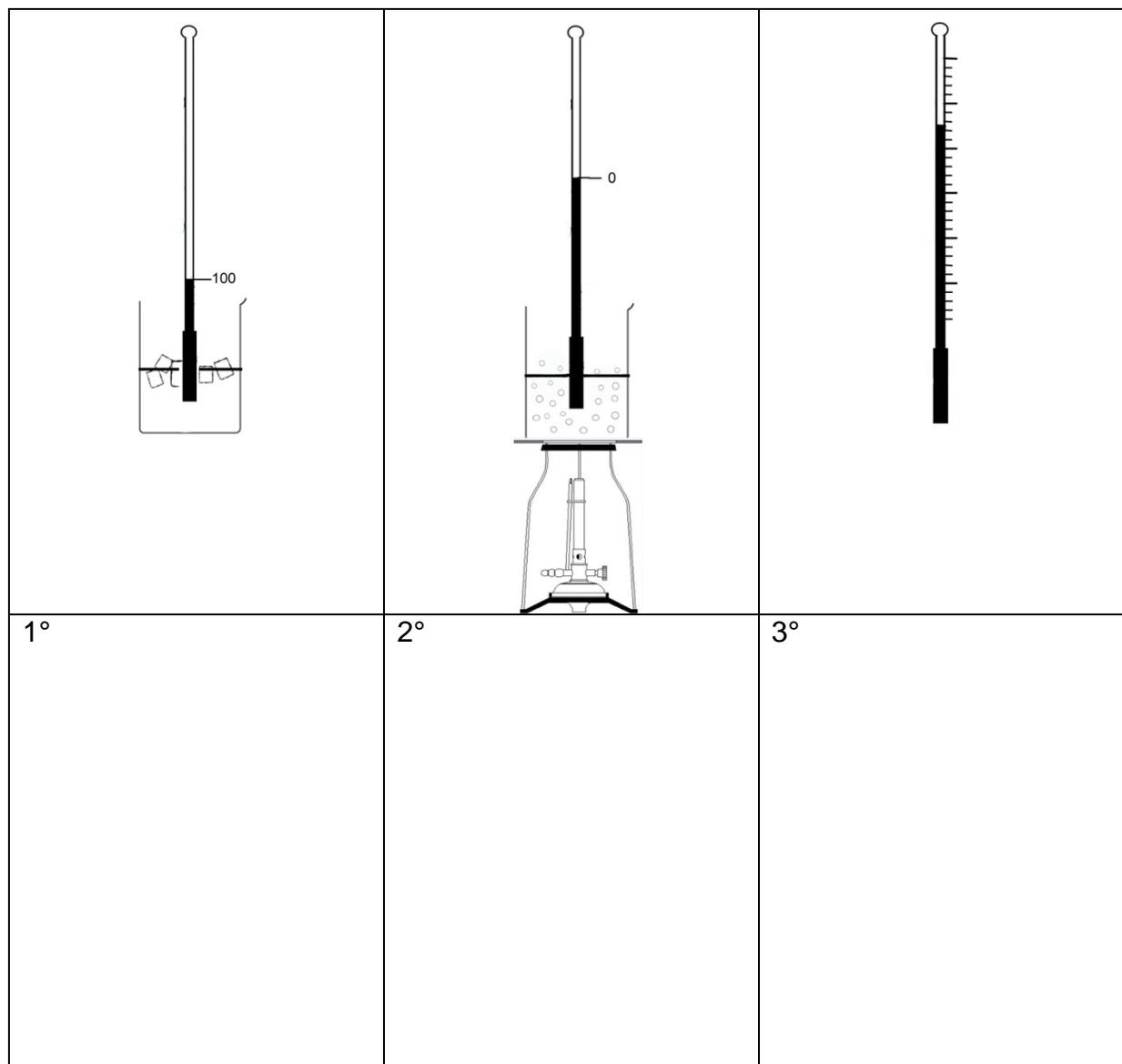
le corps humain : 800 ...
une bouteille de 25 cl de jus d'orange : 3 ...
une feuille A4 : 5 ...
un cœur humain : 3 ...
un moustique : 2 ...
une souris : 3 ...
une brochure de 12 pages : 6 ...
un nouveau-né : 3 ...
un foie humain : 1.5 ...
un œuf de poule : 6 ...
une baleine bleue : 100 ...

un cerveau humain : 13 ...
un wagon : 10 ...
une orange : 3 ...
un grain de sable : 0.003 ...
un squelette humain : 5 ...

2. Avec une balance électronique je souhaite connaître la masse d'un jus d'orange. Je verse ce jus d'orange dans un gobelet. Avec la balance électronique, j'ai obtenu une masse de gobelet vide $M_1 = 6,3$ g et plein de jus $M_2 = 158,0$ g, Quelle est alors la masse du jus d'orange contenu dans le gobelet ?

Température

Anders Celsius (suédois, 1701-1744) a inventé l'instrument qui permet de mesurer la température, c'est-à-dire la quantité de chaleur (énergie thermique¹) contenue par un corps : le **thermomètre**. Observe comment il a fait et explique chaque étape :

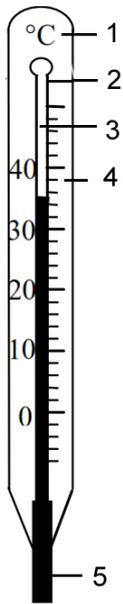


Celsius a ainsi inventé l'échelle thermométrique qui porte son nom. Un autre Suédois, Linné a ensuite inversé les valeurs : 0°C pour la température de la fusion de la glace et 100°C pour la température d'évaporation de l'eau.

Il existe d'autres échelles (Fahrenheit, Kelvin,...).

¹ L'apport d'énergie thermique permet l'augmentation de la température d'un corps ou son changement d'état.

Légende ce modèle de thermomètre.



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Mots à disposition : *graduation* – *espace vide* – *réservoir* – *tube capillaire* – *unité de mesure*

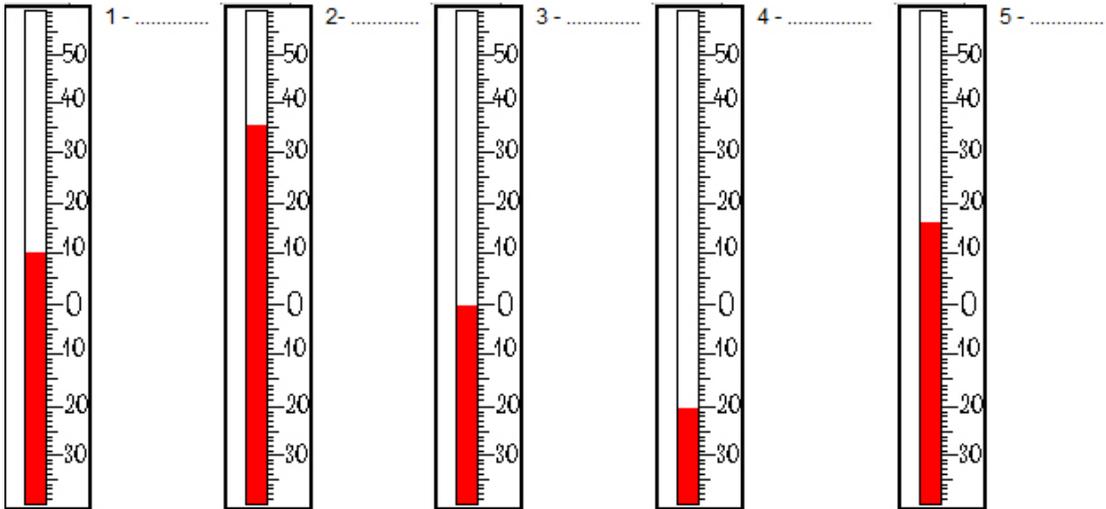
Méthode : mesurer la température d'un milieu

Résume une série de règles pour utiliser correctement un thermomètre :

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

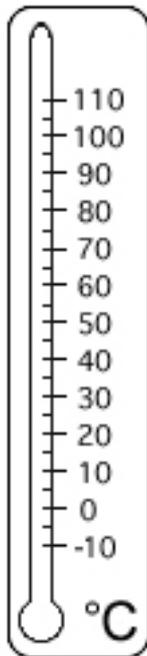
Exercices :

1. Donner les températures relevées sur chacun de ces thermomètres :

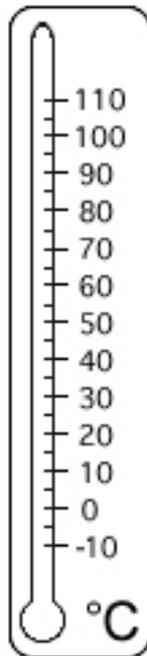


© edHelper.fr

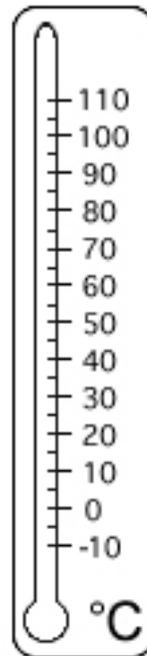
2. Colorier ces thermomètres pour indiquer les températures demandées :



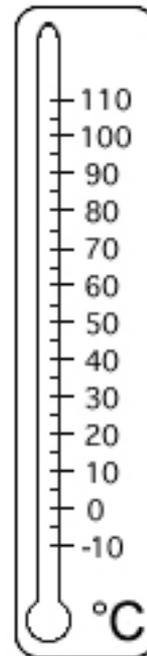
$T_1 = 25 \text{ °C}$



$T_2 = 72 \text{ °C}$



$T_3 = -5 \text{ °C}$



$T_4 = 90 \text{ °C}$