

**PER
MSN
35**

Préparation d'un protocole [...] de mesures et de calculs

Élaboration d'un dispositif permettant d'effectuer [...] les mesures prévues

Choix, réglage et utilisation d'un instrument de mesure (balance, chronomètre, thermomètre, récipient gradué, double-mètre, dynamomètre, baromètre,...)

Structuration et présentation des résultats (arrondis et unités adéquats) sous forme de liste, de tableau ou de graphique

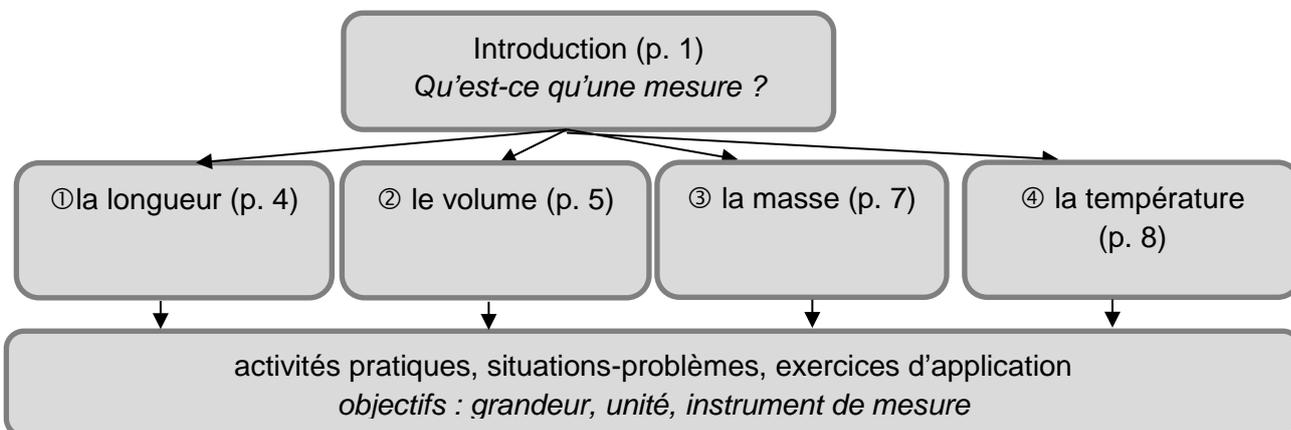
Cette séquence propose une série d'activités qui visent à comprendre le sens de la mesure, à différencier la grandeur, la valeur et l'unité et à être capable de mesurer

- la longueur
- le volume et la capacité
- la masse
- la température

en connaissant les grandeurs, les unités et les instruments de mesure.

Les activités peuvent être menées successivement en début de 2CO ou être reprises indépendamment au fur et à mesure de l'année.

Les activités se résument comme suit et peuvent s'articuler de différentes manières :



Evaluation

Des propositions d'évaluation sont données en page 13 du dossier maître.

Corrigés

Tous les corrigés (fiches, exercices, évaluations) se trouvent à la fin du dossier maître (p. 22).

Pour rappel :

L'utilisation des unités de mesure (longueur, aire, volume, capacité, masse, temps) est travaillée en 1CO en mathématiques, de même que la prise de mesure à l'aide d'un instrument adéquat ainsi qu'une sensibilisation aux aspects culturels et historiques de la mesure (Aide-Mémoire p. 120-121).

Introduction

La première page de l'introduction est une approche conceptuelle et historique de la mesure. Si on veut aller plus loin, le texte ci-dessous présente la situation en Suisse concernant les unités de longueur. On peut y relever combien d'unités de longueur étaient utilisées dans notre pays au Moyen-Age (>20 !).

Dictionnaire historique de la Suisse : les unités de longueur

fiche élève

Les Romains avaient utilisé le pas (*gradus, passus*), la coudée (*cubitus*) et le pied (*pes*), qui furent conservés sans grandes variations de valeur. La mesure de longueur la plus courante en Suisse romande et alémanique était le pied (all. *Fuss* ou *Schuh*), de 26-36 cm, dont trois variantes dominèrent dès le bas Moyen Age: à l'ouest le pied de roi ou de Paris et le pied de Berne, à l'est et au nord le pied de Nuremberg. Le pied de Berne s'utilisait dans l'Etat bernois (canton de Berne, Pays de Vaud et Argovie), mais aussi chez ses voisins, Fribourg, Soleure, Bienne et Neuchâtel, concurrentement avec le pied de roi. Ce dernier évinça au XVIII^e s. le pied de Savoie à Genève et des pieds locaux dans l'évêché de Bâle et en Valais. Le pied de Nuremberg pénétra par la Suisse orientale jusqu'à la Reuss et au centre des Grisons. Le pied court de Lucerne se rapprochait des pieds d'arpenteurs (pied de commissaire vaudois, pied de champ neuchâtelois, *Feldschuh* bâlois). Des pieds locaux survivaient en montagne (Oberland bernois, Suisse centrale, Engadine, Erguël). En un même endroit, on trouvait généralement des pieds de différentes valeurs, certains métiers, comme les maçons, les tailleurs de pierre, les charpentiers ou les arpenteurs, ayant leurs propres références.

L'aune des drapiers équivalait à quatre pieds environ (mais elle ne dérivait pas du pied); en Suisse alémanique et aux Grisons, on trouvait l'*Elle* de deux pieds et le *Stab* de quatre (aune soit *Stab*). En Suisse méridionale, le *braccio*, équivalent de l'aune, servait pour les textiles et remplaçait le pied, inconnu avant le XIX^e s. Dans les régions vouées à la fabrication et au commerce des textiles, on recourait à des mesures différentes pour les tissus de lin, de laine ou de soie et souvent empruntées au pays de destination. Le Tessin partageait avec la Lombardie le *braccio lungo* pour le drap et le *braccio corto* pour les soieries. Les aunes de Suisse orientale ressemblaient à celles d'Allemagne du Sud. L'exportation de drap vers la France imposa à l'ouest de la Sarine, dès le bas Moyen Age, l'aune de roi, dont dérivèrent ensuite des mesures locales de valeurs diverses et qui pénétra aussi en Suisse alémanique, sous le nom de *Pariser Stab*, pour les cotonnades et la mousseline.

La toise (*Klafter*) et la perche (*Rute*) étaient généralement un multiple du pied courant local, sauf aux Grisons, à Saint-Gall et en Valais (les toises valaisannes reposaient sur d'anciens pieds tombés en désuétude). Elles servaient aux arpenteurs pour les longueurs et pour les surfaces (toise et perche carrées). Utilisée aussi dans la construction, la toise mesurait en outre les volumes de foin, de tourbe, de charbon (toise cube) et ceux de bois de feu, mais sur une base plus courte dépendant de la longueur des bûches (toise pour le bois, moule, corde, *spazzo* tessinois).

Auteur: Anne-Marie Dubler

La deuxième page est une approche pratique, qui permet de rappeler les notions d'instrument de mesure (le *métron* peut être photocopié et découpé), d'unité de mesure et de ses dérivés.

La reprise d'exercices de mathématiques de la collection Mathématiques 9-10-11 vise à tisser les liens du domaine MSN. Ils permettent aussi d'insister sur les notions de **grandeurs / valeurs / unités**.

Exemple : pour le volume du tube de dentifrice (GM88), quelle est la grandeur mesurée (*le volume*) ? quelle est l'unité (*le ml ou le cm^3*) ? quelle est la valeur mesurée (*75 ou 40*) ?

Un exercice supplémentaire est encore à disposition :

GM87 Sont-elles bien réalistes ?

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

Taille d'une femme adulte	168 mm	168 cm	168 dm	0,168 m
Altitude d'une montagne des Alpes	2800 mm	28 dam	2,8 km	2,8 hm
Largeur d'une ruelle	0,045 km	450 mm	45 dm	45 km
Capacité d'une canette de soda	3,3 l	0,0033 l	33 dl	33 cl
Diamètre d'un DVD	1,2 dam	1200 mm	1,2 dm	1,2 hm
Durée recommandée d'une nuit de sommeil	2 h	3600 s	840 min	8 h
Aire d'une chambre d'adolescent	12 hm^2	12 cm^2	120 m^2	12 m^2
Hauteur moyenne d'une table	7,6 mm	76 mm	7,6 dm	0,0076 km
Volume d'eau d'une piscine olympique	3000 m^3	3000 mm^3	3 km^3	3000 km^3

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

① Longueur

La découverte des instruments de mesure est facultative ou peut être menée en collaboration avec les ACM.

L'exercice E (mesure de longueurs) peut avantageusement être remplacé par la mesure de dimensions sur des objets réels à l'aide de différents instruments : règle graduée, réglet, pied à coulisse, mètre-ruban, double-mètre, ficelles, ...

A mesurer : feuilles d'arbre, graines, dimensions humaines (paume, empan, pied,...), vis (diamètre de la tête, longueur de la pointe, diamètre de la tige),...

Diversifier les mesures pour mesurer aussi des épaisseurs, des diamètres, des profondeurs, des circonférences...

Il faut insister sur le choix d'un instrument de mesure adéquat et sur la notation de l'unité ainsi que le choix de la sous-unité adéquate.

Ressources MITIC :

- [Exercice interactif sur les instruments de mesure](#)
- [Exercice interactif de conversion d'unités de longueur](#)

② Volume

La mesure de volume par calcul est à travailler en mathématiques (AM p. 124 à 126).

En sciences, on apprend à mesurer un volume par immersion, par la réalisation des activités du dossier élève, par démonstration, par réalisation par les élèves et/ou par animation MITIC (voir ci-dessous).

Une fiche d'apprentissage de la lecture des graduations (page suivante) peut être utilisée en N2 ou seulement pour les élèves pour qui cela pose problème.

Pour aller plus loin, la situation-problème suivante peut être proposée aux élèves (N1) : comment mesurer le volume d'un gaz ? On utilisera alors la mesure par déplacement d'eau :

1. Remplir une éprouvette ou un cylindre d'eau au complet en notant le volume total d'eau.
2. Retourner ce contenant d'eau dans une cuvette d'eau en empêchant l'eau de s'échapper.
3. Relier le récipient contenant le gaz à l'aide d'un tube flexible à celui contenant l'eau toujours sans en laisser échapper.
4. Laisser le gaz de se déplacer dans le contenant rempli d'eau et une fois ce travail complété, mesurer le volume d'eau qui reste.
5. Par la suite, soustraire du volume total d'eau celui qui est resté à la fin et la différence correspondra au volume du gaz.



Selon l'activité de récupération du gaz d'une eau gazeuse, Sciences 7^e p.48 (DECS, 2002)

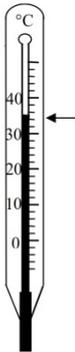
Ressources MITIC :

- [Théorie et exercice interactif de mesure de volumes dans des récipients](#)
- Animations pour faire mesurer le volume de liquide puis le volume d'un solide dans un cylindre : [1](#) [2](#)

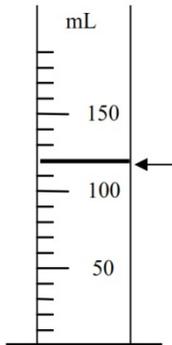
Méthode : comment lire une graduation

fiche élève

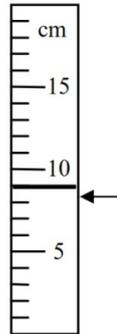
Voici quatre instruments, portant tous des graduations :



un thermomètre



un cylindre



une règle



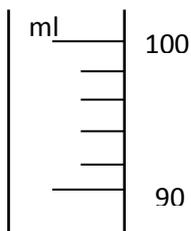
une pipette

Quel est leur point commun ? A quoi servent-ils tous ?

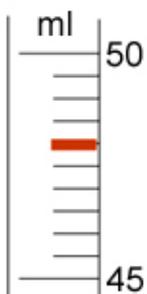
Découvre l'utilisation de ces instruments :

Instruments	le thermomètre	le cylindre	la règle	la pipette
Quelle grandeur permet-il de mesurer ?				
Quelle est la valeur d'un intervalle entre deux traits ?				
Quelle est l'unité de mesure ?				
Quelle valeur est mesurée dans cet exemple ?				

Comment ne pas se tromper en lisant des graduations :

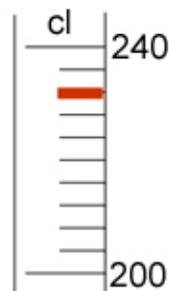


- Repérer 2 nombres successifs sur l'instrument gradué (en général sur les grands traits)
Ici il s'agit de et
Entre ces deux nombres, il y a donc $V = \dots\dots\dots$ ml
- Compter le nombre d'intervalles (entre deux petits traits) successifs entre les deux nombres repérés.
Ici il y en a
- Il y a donc intervalles pour mesurer ml, donc ici, un intervalle vaut / =ml.



Et ici ?
Quel est le volume indiqué par le trait rouge ?

V =



Quel est le volume indiqué par le trait rouge ?

V =

③ Masse

La mesure d'une masse est une technique à enseigner par la pratique en utilisant des balances électroniques et/ou des balances de Roberval. Il s'agit de mesurer la masse de solides, mais aussi de liquides ou de poudres, en utilisant la notion de **tare**.

La situation problème suivante permet de pratiquer la notion de tare d'une façon efficace et amusante, avec du matériel simple :

fiche élève

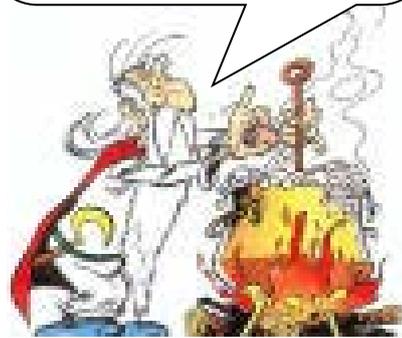
Panoramix prépare sa potion magique. Sa recette indique qu'il lui faut trois morceaux de sucre, mais Obélix est passé par là et a mangé presque tous les sucres. Il n'en reste que trois qu'il veut conserver intact ; par contre, au fond d'une armoire, il trouve un paquet de sucre en poudre.

Panoramix fait appel à toi :

- pour lui préparer dans un récipient une quantité de sucre en poudre identique aux trois morceaux de sucre.
- pour lui écrire une fiche indiquant comment tu as fait pour qu'il puisse le refaire lui-même une prochaine fois. Ce sera le compte-rendu d'expérience.

Attention, tu n'as que vingt minutes avant que les Romains arrivent !

Sapristix !!! Comment connaître la quantité de sucre en poudre qui remplacera exactement 3 morceaux de sucre pour toutes mes potions ?



Source : Académie de Nice

Pour un déroulement de cette situation problème, voir [ici](#) plus d'informations.

Pour aller plus loin, la situation-problème suivante peut être proposée aux élèves (N1) : comment mesurer la masse d'un gaz ? On reprendra alors la mesure par déplacement d'eau :

Déroulement de la séquence [avec du matériel simple](#) / [avec du matériel plus spécifique](#)

Ressources MITIC :

- [Animation interactive pour mesurer la masse d'un liquide](#)
- [Animation interactive pour mesurer la masse d'un solide sur une balance de Roberval et la masse d'un liquide](#)



④ Température

L'utilisation d'un thermomètre permet de clarifier les notions de **chaleur** et de **température**. Sa conception permet de confirmer l'idée d'une convention arbitraire pour la mesure, bien visible ici par l'existence d'autres échelles de température.

La notion de dilatation (*MSN36 – Matière*) est à présenter en sensibilisation ou à rappeler ici.

Afin de légènder le thermomètre il est utile que les élèves puissent en observer un réellement, voire même le dessiner sous forme d'un dessin d'observation.

L'utilisation correcte du thermomètre est à découvrir par la discussion, avec le support des images de la présentation PPT « Utiliser un thermomètre » (voir les commentaires joints au PPT), qui montre des situations d'emploi correctes et incorrectes.

Activités supplémentaires

Activité 1 (p.10) : mesurer une température

Après la découverte de l'instrument, une activité pratique (10 minutes) peut être menée par groupe de deux pour enseigner un geste et mettre en évidence pour les élèves la nécessité d'un savoir-faire scientifique. La mise en œuvre de cette activité offrira un gain de temps lors d'expérimentation en lien avec les changements d'état de la matière.

Matériel : thermomètres, un « aquarium »

Il est préférable d'utiliser un « aquarium » (grand bac rempli d'eau) où tous les groupes mesurent la même température, pour relever les différences de résultats obtenus et en discuter : inexactitude des instruments (calibration), nécessité d'un grand nombre de mesures pour établir une moyenne,...

Activité adaptée d'après C6SREL005, Ministère de l'éducation nationale, France

Activité 2 (p.11) : mesurer l'évolution de la température

Afin de mener au mieux des expérimentations de changements d'état de la matière, cette activité introduit le relevé de la température en fonction du temps. Tous les aspects pratiques et mathématiques peuvent ainsi être traités ici et il sera plus facile de se concentrer sur l'aspect phénoménal lors des expérimentations de fusion / évaporation / ... suivantes.

Matériel : un bécher, un thermomètre, un chronomètre, eau chaude, éventuellement support pour le thermomètre

Il n'est intentionnellement pas noté sur la fiche élève pour entraîner l'élève à faire la liste du matériel.

Activité 3 (p.12) : découvrir différents thermomètres

Répartir dans la classe différents thermomètres, en indiquant leur nom, qui mesurent la température de divers objets et faire remplir aux élèves la fiche en les faisant tourner dans les postes. L'observation des thermomètres permet de mettre leur nom sur la fiche.

Matériel : thermomètre à cadran, thermomètre médical, thermomètre de confiseur, thermomètre de Galilée, thermomètre sur planche, thermomètre scientifique, thermomètre extérieur, thermomètre à sonde, thermomètre à viande,...

Les élèves qui ont de la peine à lire une graduation peuvent revenir à la fiche de la page 6 (« Méthode : comment lire une graduation) tandis que ceux qui sont à l'aise profitent de l'activité 3.

Cette activité peut aussi servir de point de départ à l'étude de la mesure de la température en dégagant les points communs à tous les thermomètres : un matériau qui se dilate, une échelle graduée, une unité de température.

Activité : mesurer une température

Temps à disposition : 10 minutes

fiche élève

A) Etude du thermomètre

1. Quelle est la température minimale (T_{\min}) qu'on peut repérer sur le thermomètre ?
2. Quelle est la température maximale (T_{\max}) qu'on peut repérer sur le thermomètre ?
3. Donner sous forme d'un encadrement la température d'utilisation du thermomètre.
4. Quelle est la précision de mesure sur le thermomètre ?

B) Utilisation du thermomètre

Relire la méthode pour mesurer la température d'un milieu (dossier élève).

Mesurer la température de l'eau de l'aquarium pendant que le camarade « évaluateur » remplit la grille d'évaluation en mettant une croix par consigne respectée.

Inverser les rôles pour la lecture de la température de l'air extérieur.

Noter les valeurs relevées :

température de l'eau de l'aquarium :

température de l'air ambiant :

Grille d'évaluation	Expérimentateur 1 Evaluateur 1	Expérimentateur 2 Evaluateur 2
A respecter pour une bonne mesure	Température de l'eau de l'aquarium	Température de l'air ambiant
Placer entièrement le réservoir dans le milieu		
Ne pas mettre en contact le réservoir avec le récipient		
Ne pas mettre les doigts sur le réservoir		
Attendre que le niveau du liquide soit stabilisé		
Ne pas sortir le réservoir du milieu pour faire la lecture		
Placer l'œil en face du niveau du liquide		
Donner le résultat précis et avec son unité		

Activité : mesurer l'évolution de la température

fiche élève

Temps à disposition : 20 minutes

Matériel :
.....

Méthode :

- Relever la température de la pièce : T_{ambiante}
- Relever la température de l'eau chaude dans le bécher : T_0
- Déclencher le chronomètre et relever la température de l'eau dans le bécher toutes les minutes et compléter le tableau.

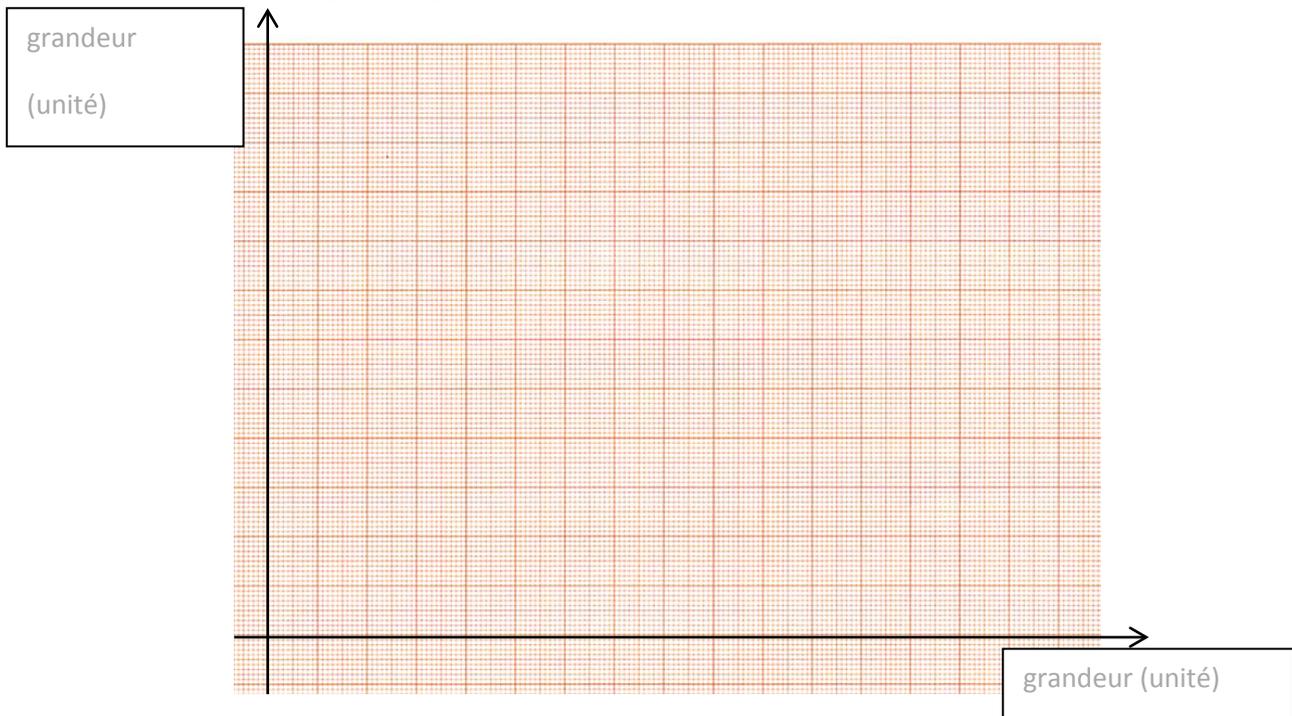
Résultats :

T_{ambiante} : T_0 =

Temps (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Température (°C)	$T_0 =$										

Représenter l'évolution de la température en fonction du temps dans le graphique ci-dessous.

Marquer par une ligne rouge (horizontale) la température ambiante.



Conclusion :
.....
.....

Activité : découvrir différents thermomètres

Temps à disposition : 15 minutes

fiche élève

Parcourir la classe et trouver chaque thermomètre.

- Donner son nom
- Relever la température qu'il indique
- Proposer une hypothèse sur son domaine d'utilisation (« de quel objet sert-il à mesurer la température ? »)

 <p>Nom :</p> <p>T =</p> <p>Emploi :</p>	 <p>Nom :</p> <p>T =</p> <p>Emploi :</p>	 <p>Nom :</p> <p>T =</p> <p>Emploi :</p>
 <p>Nom :</p> <p>T =</p> <p>Emploi :</p>	 <p>Nom :</p> <p>T =</p> <p>Emploi :</p>	 <p>Nom :</p> <p>T =</p> <p>Emploi :</p>
 <p>Nom :</p> <p>T =</p> <p>Emploi :</p>	 <p>Nom :</p> <p>T =</p> <p>Emploi :</p>	 <p>Nom :</p> <p>T =</p> <p>Emploi :</p>

Evaluation

- L'utilisation d'instruments de mesure peut être évaluée de **manière pratique** (p.14, à adapter).

Matériel : une barre (métal, ...), une règle graduée, une balance, un cylindre gradué, (un thermomètre),...

La mise à disposition du matériel suffisant est une version simple de l'évaluation, la mise à disposition de plusieurs instruments de calibres différents est une version plus compliquée et, pour les élèves les plus à l'aise, il est possible de leur demander de dire de quel matériel ils ont besoin.

On peut rajouter dans la fiche la mesure de la température de l'eau, en distribuant des eaux chaude, froide ou tiède aux différents élèves.

<i>Grandeurs</i>	<i>Résultat</i>	<i>Instrument utilisé</i>	
Longueur de l'objet	valeur = 1 pt et unité = 1 pt	1 pt	/3
Masse de l'objet	valeur = 1 pt et unité = 1 pt	1 pt	/3
Volume de l'objet	valeur = 2 pts et unité = 1 pt	1 pt	/4
Masse des X ml d'eau	valeur = 2 pts et unité = 1 pt	1 pt	/4

- Il est aussi possible d'évaluer les **connaissances** des élèves sur les instruments de mesure, les grandeurs et les unités pour les mesures travaillées en classe. Les fiches suivantes peuvent s'utiliser comme révision, en devoir ou en examen (p. 15-17).
- L'activité de **reconnaissance d'instruments** de mesure (p. 18-20) présente les instruments enseignés ainsi que des instruments pour des grandeurs dérivées et des instruments concernant d'autres grandeurs étudiées en 2CO.
- L'activité de **mesures corporelles** (p.21) permet de choisir l'instrument adéquat, d'effectuer correctement des mesures et de vérifier l'écriture correcte des résultats. tout en faisant le lien avec les chapitres de biologie du programme de 2CO.

Ressources MITIC

- [Animation interactive sur différentes mesures \(masses et volumes de solides et de liquides\)](#)

Nom, prénom : Date :

Mesurer

fiche élève

Temps à disposition : X minutes

Tu reçois un objet dont tu vas mesurer différentes grandeurs.

Marche à suivre :

- Remplir le cylindre gradué de X ml d'eau.

→ Appeler l'enseignant.

Volume d'eau	visa de l'enseignant	✓	x	/1
--------------	----------------------	---	---	----

- Mesurer les grandeurs suivantes à l'aide du matériel à disposition.

Grandeurs	Résultat	Instrument utilisé	
Longueur de l'objet			/3
Masse de l'objet			/3
Volume de l'objet			/4
Masse des X ml d'eau			/4

/15

Nom, prénom : Date :

Mesurer : révision 1

fiche élève

Remplir le tableau suivant :

grandeurs		unités		Appareils de mesure
noms	symboles	noms	symboles	
<i>Température</i>		degrés Celsius		
<i>Masse</i>		kilogramme		
<i>Volume</i>		mètre cube		
		litre		

✂ -----

Nom, prénom : Date :

Mesurer : révision 2

fiche élève

Remplir le tableau suivant :

grandeurs		unités		Appareils de mesure
noms	symboles	noms	symboles	
<i>Température</i>		degrés Celsius		
	m		kg	balance
<i>Volume</i>			m ³	
		litre		

Nom, prénom : Date :

Mesurer : révision 3

fiche élève

Remplir le tableau suivant :

grandeurs		unités		Appareils de mesure
noms	symboles	noms	symboles	
<i>Température</i>				
<i>Masse</i>				
<i>Volume</i>				

✂ -----

Nom, prénom : Date :

Mesurer : révision 4

fiche élève

Remplir le tableau suivant :

grandeurs		unités		Appareils de mesure
noms	symboles	noms	symboles	
		degrés Celsius		
		kilogramme		
		mètre cube		
		litre		

Nom, prénom : Date :

Mesurer : révision 5

fiche élève

Remplir le tableau suivant :

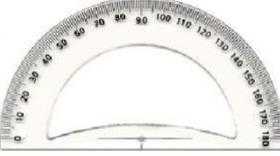
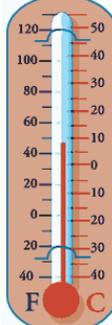
grandeurs		unités		Appareils de mesure
noms	symboles	noms	symboles	
	T			
	m			
	V			

Nom, prénom : Date :

Mesurer : révision

fiche élève

Retrouver le nom des instruments, indiquer pour chacun la grandeur mesurée et l'unité correspondante :

			
1.	2.	3.	4.
			
5.	6.	7.	8.
			
9.	10.	11.	12.

			
13.	14.	15.	
			
16.	17.	18.	
			
19.	20.	21.	
			
22.	23.	24.	25.


26.

<p>Instruments : altimètre, anémomètre, balance, baromètre, chronomètre, compte-tours, compteur de vitesse, double-décamètre, jauge à carburant, manomètre, mètre-ruban, micromètre (Palmer), odomètre, pèse-bébé, pèse-lettre, pèse-personne, pied à coulisse, pied à coulisse numérique, pluviomètre, rapporteur, réveil, sablier, tensiomètre, thermomètre, thermomètre digital</p>
<p>Grandeurs : altitude, angle, distances (longueur, largeur, épaisseur, profondeur, diamètre ou alésage), durée, hauteur de pluie, masse, pression, température, tension artérielle, vitesse, vitesse du vent, vitesse de rotation, volume</p>
<p>Unités : bar, centimètre, cm Hg, degré Celsius, degré d'angle, degré Fahrenheit, gramme, heure, minute et seconde, kilogramme, kilomètre, kilomètre par heure, mètre, micromètre, millimètre, mm Hg, sans unité, seconde, tour par minute</p>
<p><i>Adapté d'après : http://cm1cm2.ceyreste.free.fr http://www.matoumatheux.info</i></p>

Nom, prénom : Date :

Mesurer : les mesures corporelles

fiche élève

Effectuer les mesures suivantes en indiquant l'instrument utilisé :

Dimensions :	Résultat	Instrument
		
<p>.....</p> <p>Nombre de battements : pendant secondes = battements / minute</p>		
<p>Le rythme respiratoire :</p>		
<p>Au repos Nombre d'inspirations : pendant secondes = inspirations / minute</p>		
<p>Après un exercice physique (lequel ?)</p> <p>Nombre d'inspirations : pendant secondes = inspirations / minute</p>		

Adapté d'après *Je construis mes apprentissages en sciences au premier degré, Fiches-outils 1^{er}*, S.Bertrand-Renaud, J. Mols, Ed. De Boeck, 2007

CORRIGES

Mesure : corrigé des exercices

Corrigé

GM86 Le bon choix

- a) t c) h e) ans g) s i) m³
 b) km d) cm ou mm f) l ou m³ h) m² j) h

Corrigé

GM88 La bonne mesure

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	3000 000 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	300 000 m	500 km	6000 km

* dans les records

** réfrigérateur de camping

*** réfrigérateur industriel

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
temps	minutes
volume	litres
vitesse	km/h
temps, température	minutes, °C

GM87 Sont-elles bien réalistes ?

Taille d'une femme adulte	168 mm	168 cm	168 dm	0,168 m
Altitude d'une montagne des Alpes	2800 mm	28 dam	2,8 km	2,8 hm
Largeur d'une ruelle	0,045 km	450 mm	45 dm	45 km
Capacité d'une canette de soda	3,3 l	0,0033 l	33 dl	33 cl
Diamètre d'un DVD	1,2 dam	1200 mm	1,2 dm	1,2 hm
Durée recommandée d'une nuit de sommeil	2 h	3600 s	840 min	8 h
Aire d'une chambre d'adolescent	12 hm ²	12 cm ²	120 m ²	12 m ²
Hauteur moyenne d'une table	7,6 mm	76 mm	7,6 dm	0,0076 km
Volume d'eau d'une piscine olympique	3000 m ³	3000 mm ³	3 km ³	3000 km ³

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

Longueur : corrigé des exercices

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

				
<i>chaîne d'arpenteur</i>	<i>pied à coulisse</i>	<i>curvimètre</i>	<i>règle graduée</i>	<i>décamètre</i>
				
<i>télémetre</i>	<i>double-mètre</i>	<i>podomètre</i>	<i>mètre-ruban</i>	<i>micromètre</i>

Images : Jean-Louis Sigrist

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

- ... la longueur d'une feuille de papier ? *règle graduée*
- ... la longueur d'un terrain ? *décamètre, télémetre*
- ... la longueur d'un meuble ? *double-mètre*
- ... la distance parcourue lors d'une promenade ? *podomètre*
- ... la distance à parcourir lors d'une promenade, sur la carte ? *curvimètre*

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

D. Donne le résultat de cette mesure :

diamètre du trou de centre B = 7mm

diamètre du trou de centre B = 0.7 cm

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

largeur de l'œuf = 3.7 cm

longueur de l'œuf = 5 cm

longueur de l'araignée = 0.7 cm

largeur d'une cellule = 0.03 mm

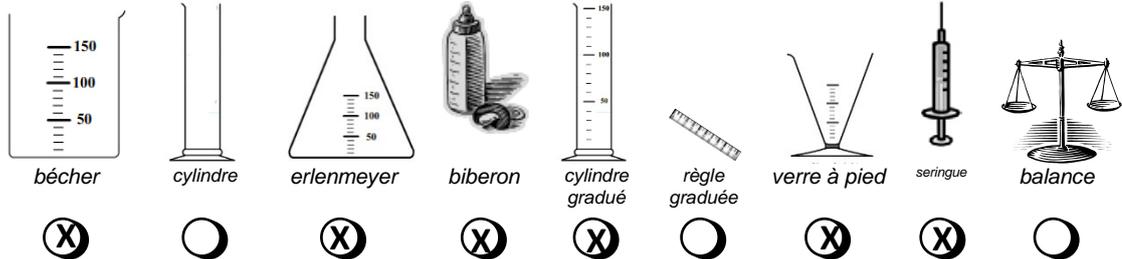
longueur d'une cellule = 0.05 mm

surface d'une cellule = 0.0015 mm²

longueur de la feuille d'érable = 4 cm

Volume : corrigé des exercices

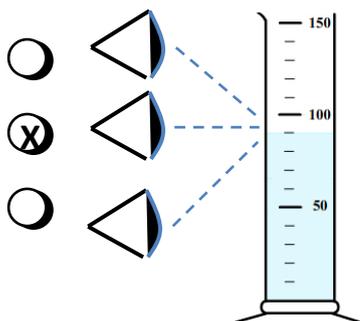
A. Quels instruments ci-dessous permettent de mesurer le volume d'un liquide ?



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

Cylindre n°1 = 10 ml / cylindre n°2 = 2 ml / cylindre n°3 = 1 ml

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 :

$$V_1 = 90 \text{ ml} / V_2 = 110 \text{ ml} / V_3 = 7 \text{ ml}$$

Méthode : mesurer le volume d'un solide

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

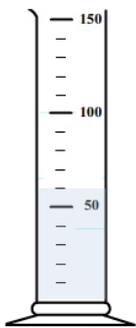
1. Calcul

Exemple : pour un parallélépipède dont les arêtes mesurent 3, 4 et 5 cm,

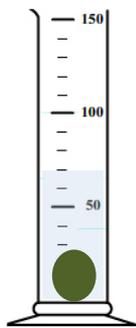
$$V = 3 \times 4 \times 5 = 60 \text{ cm}^3.$$

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

2. Mesure par immersion



$$V_1 = 60 \text{ ml}$$

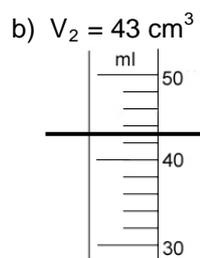
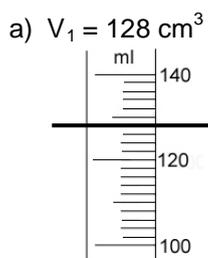


$$V_2 = 70 \text{ ml}$$

$$V_{\text{solide}} = V_2 - V_1 = 70 - 60 = 10 \text{ ml} = 10 \text{ cm}^3$$

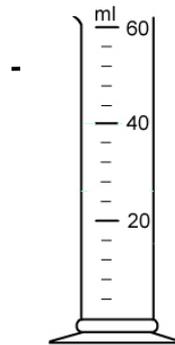
Exercices

- a) 1 ml b) 0.2 ml c) 20 ml
- a) 72 cm^3 b) 75 cm^3
- a) Volume du solide = $112 - 100 = 12 \text{ ml} = 12 \text{ cm}^3$
b) Non, car le sucre se dissout dans l'eau.
-



5.

Volume du liquide dans le bécher = 40 ml
 Volume d'eau dans la pipette = 12 ml
 Volume d'eau dans le cylindre = 40 + 12 = 52 ml



6. a) $12 - 7 = 5$ ml

b) $5 : 64 = 0.078$ ml = 0.078 cm³ = 78 mm³

7. Oui : 0.5 l = 50 cl donc il faut verser deux verres.

8. Mesurer un volume de liquide dans le cylindre (V_1), y verser un nombre connu de trombones (n), mesurer à nouveau le volume d'eau (V_2). Soustraire $V_2 - V_1 = V_{\text{trombones}}$ et diviser $V_{\text{trombones}}$ par n .

9. Remplir au maximum le vase à trop plein. Plonger la boule de métal dans le vase à trop plein et faire couler le trop plein dans le cylindre. Ce volume d'eau dans le cylindre est celui de la boule en métal.

10. $V_{\text{bouchon}} = V_2 - V_1 - V_{\text{règle}} = 144 - 100 - 20 = 24$ cm³

Si on ne connaît pas la section de la règle, mesurer aussi le volume immergé de la règle par immersion puis le déduire de V_2 .

Méthode : comment lire une graduation

fiche élève

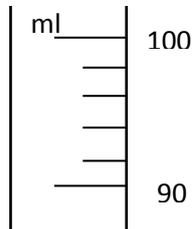
Quel est leur point commun ? A quoi servent-ils tous ? *à mesurer*

Découvre l'utilisation de ces instruments :

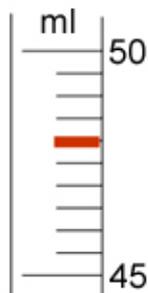
Instruments	le thermomètre	le cylindre	la règle	la pipette
Quelle grandeur permet-il de mesurer ?	<i>La température</i>	<i>Le volume (la capacité)</i>	<i>La longueur</i>	<i>Le volume (la capacité)</i>
Quelle est la valeur d'un intervalle entre deux traits ?	<i>2°C</i>	<i>10 ml</i>	<i>1</i>	<i>0.2</i>
Quelle est l'unité de mesure ?	<i>°C</i>	<i>ml</i>	<i>cm</i>	<i>ml</i>

Quelle valeur est mesurée dans cet exemple ?	34°C	120 ml	9 cm	1.8 ml
--	----------------------	-----------------	---------------	-----------------

Comment ne pas se tromper en lisant des graduations :

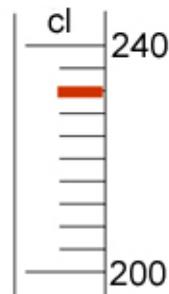


- Repérer 2 nombres successifs sur l'instrument gradué (en général sur les grands traits)
Ici il s'agit de **90** et **100**
Entre ces deux nombres, il y a donc $V = 10\text{ ml}$
- Compter le nombre d'intervalles (entre deux petits traits) successifs entre les deux nombres repérés.
Ici il y en a **5**
- Il y a donc **5** intervalles pour mesurer **10**. ml, donc ici, un intervalle vaut $10 / 5 = 2\text{ ml}$.



Et ici ?
Quel est le volume indiqué par le trait rouge ?

$V = 48\text{ ml}$



Quel est le volume indiqué par le trait rouge ?

$V = 232\text{ ml}$

Masse : corrigé des exercices

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

- le corps humain : 800 hg
- une bouteille de 25 cl de jus d'orange : 3 hg
- une feuille A4 : 5 g
- un cœur humain : 3 hg
- un moustique : 2 mg
- une souris : 3 dag
- une brochure de 12 pages : 6 dag
- un nouveau-né : 3 kg
- un foie humain : 1.5 kg
- un œuf de poule : 6 dag
- une baleine bleue : 100 t
- un cerveau humain : 13 hg
- un wagon : 10 t
- une orange : 3 hg
- un grain de sable : 0.003 mg
- un squelette humain : 5 kg

2. $M_{\text{jus d'orange}} = M_2 - M_1 = 158 - 6.3 = 151.7\text{ g}$

Température : corrigé des exercices

Fabrication du thermomètre par Anders Celsius :

- 1° Détermination de la graduation 100 dans de la glace fondante
- 2° Détermination de la graduation 0 dans de l'eau bouillante
- 3° Division de l'espace entre 0 et 100 en graduations décimales

Modèle de thermomètre à légènder :

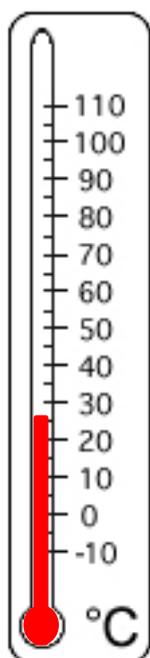
1. Unité de mesure
2. Tube capillaire
3. Espace vide
4. Graduation
5. Réservoir

Règles pour utiliser correctement un thermomètre (cf PPT Utiliser_thermometre) :

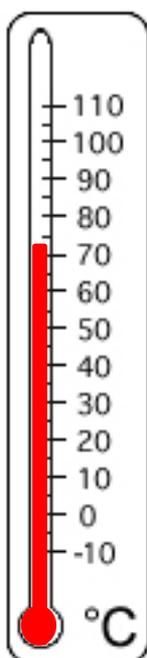
1. Le réservoir doit être complètement dans le milieu.
2. Le réservoir ne doit pas toucher le récipient.
3. Les doigts ne doivent pas toucher le réservoir.
4. Il faut attendre que le liquide soit stabilisé pour pouvoir lire le résultat.
5. Le réservoir doit rester dans le milieu quand on lit le résultat.
6. Il faut que l'œil de l'observateur soit placé horizontalement par rapport au liquide pour lire le résultat.

Exercices

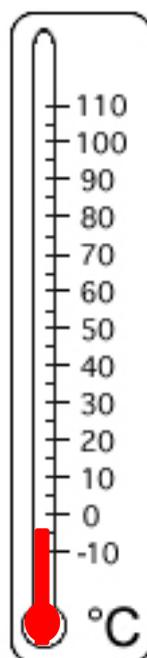
1. 1 = 10°C 2 = 35-36°C 3 = 0°C 4 = -20°C 5 = 16°C
- 2.



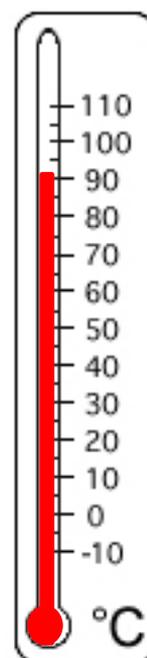
$T_1 = 25 \text{ °C}$



$T_2 = 72 \text{ °C}$



$T_3 = -5 \text{ °C}$



$T_4 = 90 \text{ °C}$

Activité : découvrir différents thermomètres

Temps à disposition : 15 minutes

fiche élève

Parcourir la classe et trouver chaque thermomètre.

- Donner son nom
- Relever la température qu'il indique
- Proposer une hypothèse sur son domaine d'utilisation (« de quel objet sert-il à mesurer la température ? »)

 <p>Nom : th. à cadran ou à aiguille T = Emploi : T extérieure</p>	 <p>Nom : th. médical T = Emploi : T corporelle</p>	 <p>Nom : th. de confiseur T = Emploi : T sirop de sucre (ou huile)</p>
 <p>Nom : th. de Galilée T = Emploi : T air</p>	 <p>Nom : th. à liquide sur planche T = Emploi : T air</p>	 <p>Nom : th. à liquide (scientifique) T = Emploi : T air ou liquide</p>
 <p>Nom : th. extérieur T = Emploi : T air</p>	 <p>Nom : th. digital à sonde T = Emploi : T milieu</p>	 <p>Nom : th. agroalimentaire T = Emploi : T viande, lait,....</p>

Mesurer : révisions 1-5

fiche élève

Remplir le tableau suivant :

grandeurs		unités		Appareils de mesure
noms	symboles	noms	symboles	
<i>Température</i>	T	degrés Celsius	°C	thermomètre
<i>Masse</i>	m	kilogramme	kg	Balance
<i>Volume</i>	V	mètre cube	m ³	Calcul par mesure (règle)
		litre	l	Cylindre gradué

Mesurer : révision

fiche élève

Retrouver le nom des instruments, indiquer pour chacun la grandeur mesurée et l'unité correspondante :

Numéro	Nom	Grandeur mesurée	Unité de mesure
1	thermomètre	température	degré Celsius
2	balance	masse	gramme
3	sablier	durée	sans unité
4	jauge à carburant	volume	sans unité
5	pèse-personne	masse	kilogramme
6	rappporteur	angle	degré d'angle
7	pèse-lettre	masse	gramme
8	thermomètre	température	degré Fahrenheit et degré Celsius
9	baromètre / altimètre	pression atmosphérique / altitude	mm Hg / mètre
10	pluviomètre	hauteur de pluie	millimètre
11	odomètre	longueur	mètre
12	chronomètre	durée	heure, minute et seconde
13	compteur de vitesse	vitesse	kilomètre par heure
14	réveil	durée	heure, minute et seconde
15	Pied à coulisse	longueur, largeur,	centimètre,

	numérique	épaisseur, profondeur, diamètre ou alésage	millimètre
16	baromètre	pression atmosphérique	mm Hg
17	pied à coulisse	longueur, largeur, épaisseur, profondeur, diamètre ou alésage	centimètre, millimètre
18	manomètre	pression	bar
19	micromètre (Palmer)	longueur	micromètre
20	anémomètre	vitesse du vent	kilomètre par heur
21	compte-tours	Vitesse de rotation	tours par minute
22	pèse-bébé	masse	kilogramme et gramme
23	tensiomètre	Tension artérielle	cm Hg ou mm Hg
24	double-décamètre	longueur	mètre et centimètre
25	mètre-ruban	longueur	centimètre
26	thermomètre digital	température	degré Celsius

Mesurer : les mesures corporelles

Remarques :

fiche élève

La taille et l'envergure sont équivalentes pour la moyenne des êtres humains.

Le tour du poing fermé et la pointure sont équivalents (truc pour connaître la pointure).