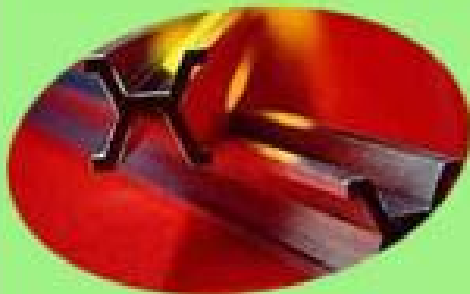


FICHE DE L'ACTIVITÉ : LES GRANDEURS DE LA MATIÈRE ET SES UNITÉS

Thème/ mots clés	Matière, grandeurs, unités
DISCIPLINE	Physique et Chimie
NIVEAU DE CLASSE	1° ESO
NIVEAU CECR	A2
MINI DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ	Exposition magistrale et activités sur les unités de mesure et ses conversions
PRE-REQUIS	Calculs avec les puissances de dix
OBJECTIFS VISÉS	À l'issue de la séquence, l'élève sera capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Apprendre à lire les mesures dans les appareils ▪ Convertir différentes unités de mesure
DURÉE APPROX.	2 séances de 50 mn
RESSOURCES MATERIELLES	Une règle avec les mesures en mm Un chronomètre Une balance à précision
DOCUMENTS	Chapitre pour l'élève
LIEU DE	Au laboratoire de Physique et Chimie
COMPÉTENCES LINGUISTIQUES	EO, CE
SAVOIR FAIRE À ACQUÉRIR	Observer un phénomène particulier avec un regard scientifique. Apprendre à enregistrer la valeur de masses, temps et longueurs d'une façon précise .Faire des calculs simples avec puissances de dix et facteurs de conversion
CONTENUS vocabulaire spécifique,	Masse, volume, capacité, règle, balance, horloge, méridien, Académie
DISCOURS SPECIFIQUE	discours prescriptif discours explicatif
FICHE ÉLABORÉE PAR	©Francisco Sotres & Miguel Jeully (IES Gregorio Marañón. Madrid) e-mail : f_sotres@hotmail.com

LES GRANDEURS DE LA MATIÈRE ET SES UNITÉS



LA MATIÈRE QUI NOUS ENTOURE

Nos sens (vue, odorat, ouïe, toucher, goût) nous informent de certaines propriétés des corps telles que la grandeur, le poids, la température, la couleur ou la texture d'une réalité extérieure que nous appelons **matière**. La matière a certaines propriétés telles que la masse, la grandeur, le volume, la température, nommées **magnitudes**. On peut mesurer ces magnitudes à l'aide d'appareils appropriés.

La nécessité de définir ces mesures est claire : longtemps déjà, nos ancêtres avaient besoin de mesurer les quantités de céréales lorsqu'ils voulaient savoir s'il y avait assez de nourriture pour l'hiver, de mesurer aussi les surfaces de leurs champs afin de connaître leurs limites, les distances entre les villes, afin de prévoir l'heure d'arrivée, la durée des stations pour prévoir la meilleure date pour les plantations et les récoltes, etc. Donc, pour donner ces mesures, nous devons parler des leurs **unités**.

Chaque pays avait ses propres **unités de mesure** et cela lui a servi lorsque le commerce était régional ou national. Mais quand il s'agissait de faire des transactions avec d'autres pays, il y avait des complications qu'on aurait pu supprimer si les unités avaient été les mêmes.

Après la Révolution française, les politiciens et les scientifiques du monde cultivé, ont vu la nécessité d'avoir un système unique d'unités. Pour unifier les plus importantes, l'Académie française des sciences, en 1790, a défini le mètre, la seconde et le kilogramme. Aujourd'hui, c'est le Bureau international des Poids et Mesures de la ville de Sèvres qui est chargé de garder les anciens appareils et de gérer les actualisations.

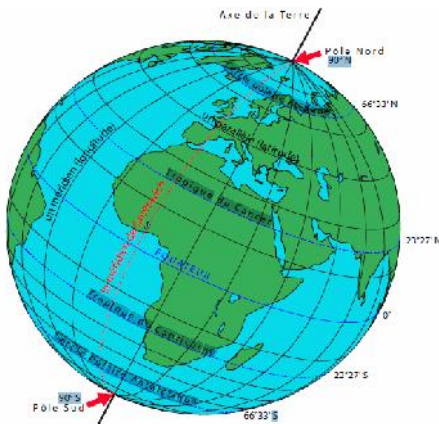


LA GRANDEUR DES CORPS

Les corps matériels ont trois dimensions : la longueur, la surface et le volume, et les unités pour leur mesure sont le mètre, le mètre carré et le mètre cube. On dit qu'elles déterminent leur **grandeur**. Voyons ses unités :

Unité de longueur

Le mètre, qui se définit comme dix - millièmes d'un méridien. L'original, construit avec un alliage de platine (90%) et d'Iridium (10 %) est stockée à Sèvres.



Multiples et sous - multiples de la longueur

Lorsque la taille des objets est assez grande, il est plus utile donner sa mesure en tant que multiples du mètre. Par exemple 1000m font un kilomètre, 100 m font un Hectomètre, etc. (voir tableau)

* 10		/ 10				
10 ³ Hm	10 ² Dam	10 ¹ m	1m	10 ¹ cm	10 ² mm	1 mm
1 Km	1 Hm	1 Dam	1m	1 dm	1 cm	1mm

Cependant, si la taille des objets est bien plus petite que le mètre, il convient de donner sa mesure en sous - multiples du mètre

Par exemple 1mm est un millier de fois plus petit que le mètre

Pour faire le calcul du nombre de cm contenus dans 1 m, il faut multiplier par le numéro dix, c'est-à-dire par la puissance 10^2 . Le résultat c'est $1\text{ m} = 100\text{ cm}$.

Pour calculer combien de dm il y en a dans 1mm (les dm sont situés deux places à gauche du mm) on fait la division par $100 = 10^2$. Le résultat est $1\text{ mm} = 0,01\text{ dm} = 10^{-2}\text{ dm}$.

Activité 1:

Convertir 459 cm en m

* (10^1)			* (10^{-1})			
1 Km	1 Hm	1 Dam	1m	1 dm	1 cm	1mm
			4	5	9	

On met le numéro dans la table, de façon que le chiffre 9 soit placé dans le trou des cm, le chiffre 5 dans le trou à gauche des dm et le chiffre 4 dans le trou des m. Par conséquent, la conversion sera $459\text{ cm} = 4,59\text{ m}$.

Activité 2 :

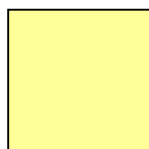
Convertir 4,595 km en dm

* (10^1)			* (10^{-1})			
1 Km	1 Hm	1 Dam	1m	1 dm	1 cm	1mm
4	5	9	5	0		

On met le chiffre 4 dans le trou des km. Après on met les chiffres suivants dans les trous suivants (dans la direction de gauche à droite). Comme il s'agit d'arriver jusqu'aux dm, on ajoute un zéro à cette position. Le résultat est $4,595\text{ km} = 45950\text{ dm}$.

LA SURFACE ET SES UNITÉS

La grandeur la plus signifiante d'une feuille de papier si l'on oublie son épaisseur, c'est sa surface, c'est-à-dire une combinaison de sa longueur et de sa largeur. L'unité de la surface, une extension dont la longueur est de 1 m et la largeur de 1 m, s'appelle un **mètre carré**.



Pour faire maintenant les conversions, il faut insérer un trou vide entre chacune des unités carrées de notre tableau. Le facteur de conversion lorsqu'on va de la direction gauche à droite dans le tableau, est 10^2 .

$\times (10^2)$ \longrightarrow		$\longleftarrow \times (10^{-2})$						
1Hm ² = 10 ² Dam ²		1 Dam ² = 10 ² m ²		1 m ²		1m ² = 10 ² dm ²		1dm ² = 10 ² cm ²
1Hm ²		1 Dam ²		1m ²		1 dm ²		1cm ²

Activité 3

Convertir 20,8 Dm² en dm²

$\times (10^2)$ \longrightarrow		$\longleftarrow \times (10^{-2})$						
	2	0		8	0	0	0	
1Hm ²		1 Dam ²		1m ²		1 dm ²		1cm ²

On met le numéro 2 dans le trou des Dm² et les autres chiffres dans les trous situés à sa droite jusqu'à arriver au trou des dm².

Le résultat est **20,8 Dm² = 208000 dm²**

LES UNITÉS DE VOLUME

Les corps en 3D occupent un espace que nous appelons "volume".

Pour le calculer, on définit dans un cube le produit des trois arêtes. Il s'exprime en m³.

Par exemple : un cube de 1 dm d'arête a un volume de $V=1 \times 1 \times 1 = 1 \text{ m}^3$

Les corps réels occupent un espace en trois dimensions qui s'appelle volume.

Si le corps a la forme d'un parallélépipède on fait la mesure de cet espace en multipliant les trois dimensions. Pour mesurer cet espace on fait le produit

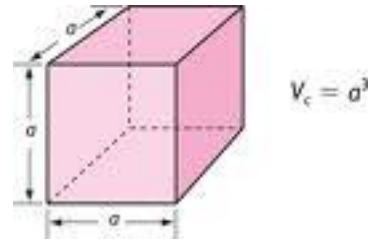
$$V = (\text{Longueur}) \times (\text{largeur}) \times (\text{hauteur})$$

Si les trois dimensions sont identiques, la figure s'appelle cube et son volume est le produit des trois arêtes. Il s'exprime en m³.

$$V = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 1 \text{ m}^3$$

Multiples et sous multiples des unités de volume

Maintenant on insère deux trous vides entre chacune des unités cubes de notre tableau. Le facteur de conversion lorsqu'on va de la direction gauche à droite dans le tableau, est 10^3 .



Maintenant dans chaque unité, il y a 3 cases et le facteur de conversion est 10^3

→ * (10^3)				← * (10^{-3})							
10^3 Dam ³			10^3 m ³			1 m ³			10^3 cm ³		
1 Hm ³			1 Dam ³			1 m ³			1 dm ³		1 cm ³

Activités 4

- Convertir 27 cm^3 en dm^3
- Convertir 15 m^3 en cm^3

On suit la même méthode, en insérant des zéros dans les trous vides jusqu'à l'unité qu'on nous demande.

→ * (10^3)				← * (10^{-3})							
								0	0	2	7
				1	5	0	0	0			
1 Hm ³			1 Dam ³			1 m ³			1 dm ³		1 cm ³

Les résultats sont:

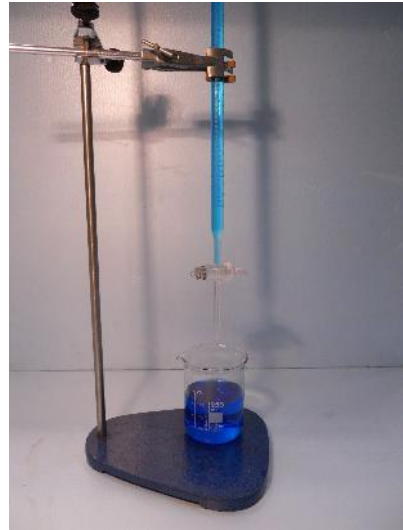
- $27 \text{ cm}^3 = 0,027 \text{ dm}^3$
- $15 \text{ m}^3 = 15000 \text{ dm}^3$

LAS UNIDADES DE CAPACITÉ

Comme le volume d'une boîte est la « quantité » d'espace qu'occupe une figure en 3D, la capacité est la quantité de liquide, gaz, ou solide qui peut être contenue à l'intérieur de cette dernière.

On dit qu'une boîte de 1dm^3 a une capacité de 1 litre. Dans la pratique, on utilise les deux unités sans distinction.

Dans les laboratoires, on utilise différents récipients pour stocker et transvaser les liquides tels que la pipette, le bécher, etc..



Multiples et sous-multiples de capacité

Les unités cubiques sont toujours séparées de deux trous alors que celles des capacités n'ont aucun espace intermédiaire.

→ * (10^3)				← * (10^{-3})						
				1 kl	1 Hl	1 Dal	1 l	1 dl	1 cl	1 ml
1 Hm ³			1 Dam ³	1 m ³			1 dm ³			1cm ³

Maintenant dans chaque unité, il y a 3 cases et le facteur de conversion est 10^3

Activités :

- a) Convertir 27cm³ en dm³
- b) Convertir 15m³ en cm³

Nous utilisons la même méthode que dans les cas précédents, en insérant des zéros dans les cases vides jusqu'à arriver à l'unité qu'on nous demande.

Les résultats sont :

a) $27\text{cm}^3 = 0,027\text{dm}^3$

b) $15\text{m}^3 = 15000\text{dm}^3$

Actividad 5

Soit $42,7\text{cl}$, convertir les

- a) En ml
- b) En dm^3

Solution : on met le nombre avec chaque chiffre dans la case correspondante.

Les résultats sont :

a) $42,7\text{cl} = 427\text{ml}$

b) $42,7\text{cl} = 0,427\text{dm}^3$

→ * (10^3)				← * (10^{-3})						
				1 kl	1 Hl	1 Dal	1 l	1 dl	1 cl	1 ml
								4	2	7
1 Hm ³		1 Dam ³		1 m ³			1 dm ³			1cm ³
							0	4	2	7

Maintenant les unités cubiques continuent à être à 3 cases, alors que les capacités en n'ont qu'une.

LA MASSE DES CORPS



C'est la propriété des corps responsable de leur poids sur la Terre et de leur résistance à être bougés par des forces externes.

Le kilogramme étalon : la masse d'un cylindre de platine qui coïncide avec celle d'un volume d'eau de 1 litre à 3,9°C et à pression atmosphérique (dans ces conditions, l'eau acquiert sa densité maximale. Afin que les saletés et les opérations de nettoyage n'altèrent pas leurs masses, on les garde sous vide, sous deux cloches de verre.

Dans les activités courantes, autrefois, on mesurait les masses avec des balances qui étaient composées deux plateaux avec des poids pour équilibrer ; aujourd'hui ce sont balances numériques.

Sous-multiples du kg

1 kg	1 Hg	1 Dg	1 g	1 dg	1 cg	1 mg
------	------	------	-----	------	------	------

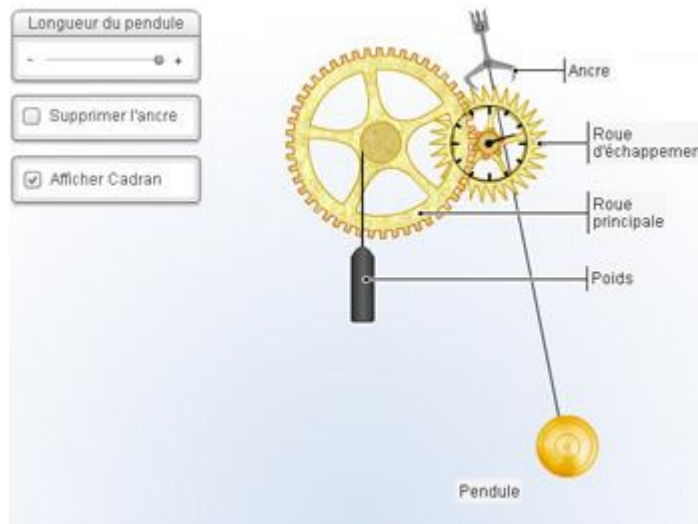
Sous-multiples du kilogramme

1Kg 1Hg 1Dg 1g 1dg 1cg 1mg

LE TEMPS

On peut donner la mesure d'une durée par différents procédés en prenant comme référence un événement qui se répète périodiquement, comme par exemple les saisons, les cycles de rotations de la lune autour du de la Terre, la rotation de la Terre autour du soleil, l'oscillation d'un pendule, la rotation de la Terre sur son axe, etc.

L'Académie des Sciences Française a défini la **seconde** comme étant la fraction $1/86400$ de la durée du jour solaire. Elle se mesurait avec des Télescopes très précis même si l'instrument pour la mesure était les montres et l'horloge à balancier. Puis on a utilisé le pendule parce que ses oscillations étaient isochrones. Aujourd'hui on utilise des montres de quartz (à cadrans analogiques ou numériques) qui oscillent grâce à un courant alternatif. Pour une meilleure précision, on utilise les horloges atomiques.



©

<http://www.google.fr/imgres?imgurl=http://www.laurentdumeix.fr/images/centre/010.jpg&imgrefurl=http://www.laurentdumeix.fr>

Sous-multiples du seconde

À présent on donne des mesures bien plus précises de la longueur et le temps, en fonction des propriétés atomiques. Cependant, la définition de masse na pas changé.

1s	1 ds	1cs	1ms			1µs			1 ns
----	------	-----	-----	--	--	-----	--	--	------