

Mesures et durée

Table des matières

1	Grandeur	2
2	Unité	2
2.1	Les unités fondamentales	2
2.1.1	Le mètre	3
2.1.2	La seconde	3
2.1.3	Le kilogramme	3
2.2	Quelques exceptions	3
3	Conversion	4
4	Quelques anciennes mesures	5

1 Grandeur

Definition 1 : Une **grandeur** physique est une qualité particulière d'un objet.

Une grandeur est dite **repérable** si l'on peut comparer deux objets avec cette grandeur. On associe alors un nombre avec une unité.

Cette grandeur est dite **mesurable** si l'on peut établir un rapport entre deux valeurs de cette grandeur.

Exemple : On peut dire d'un objet qu'il est deux fois plus grand ou 3 fois plus lourd donc la longueur et le poids d'un objet sont des grandeurs mesurable.

Par contre, on ne peut dire deux fois plus chaud pour une température exprimée en °C donc la température est une quantité repérable mais pas mesurable. L'origine, c'est à dire le "zéro" de cette grandeur est choisi arbitrairement. Pour le °C le "zéro" correspond à la température de la glace fondante.

⚠ Le mot grandeur n'est pas synonyme de longueur qui est une grandeur parmi d'autres.

2 Unité

Lorsque la perception ne suffit plus pour comparer deux grandeurs, on a recours à un étalon : l'unité.

On a ainsi choisi d'abord des parties du corps pour les unités de longueur : le pied, le pouce, le pas, le mille, l'empan, la coudée Ainsi le pied du roi sert d'étalon.

L'inconvénient, c'est que ces étalons varie d'un pays à l'autre (le gallon anglais n'est pas le même que le gallon américain). À la révolution, on a donc cherché des étalons de mesure qui soient universels pour tous les pays. Par exemple le mètre a été défini comme la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre. On a, de plus, institué le système métrique décimal qui permet de créer des multiples ou sous-multiples de l'unité selon les puissances de 10. Ce système est beaucoup plus performant que le système anglo-saxon qui petit à petit a adopté ce système métrique non sans quelques réticences.

2.1 Les unités fondamentales

Les unités fondamentales à l'école primaire sont : le mètre, le kilogramme et la seconde.

2.1.1 Le mètre

Définition 2 : Historiquement, la première définition officielle et pratique du mètre (1791) était basée sur la circonférence de la terre, et valait le dix-millionième du quart d'un méridien terrestre soit $\frac{1}{40\,000\,000}$ d'un méridien.

Depuis 1983, le mètre est défini comme la distance parcouru par la lumière dans le vide pendant une durée de $\frac{1}{299\,792\,458}$ de seconde.

Les unités dérivées sont :

- le mètre carré m^2 pour les aires
- Le mètre cube m^3 pour les volumes
- Le litre ℓ pour la capacité d'un volume de $1\,dm^3$

2.1.2 La seconde

Définition 3 : La seconde était à l'origine basée sur la durée du jour terrestre, divisé en 24 heures de 60 minutes, chacune d'entre elles durant 60 secondes (soit 86 400 secondes pour une journée).

Cependant cette durée du jour varie, on a alors donné une définition par rapport à une année précise : $\frac{1}{31\,556\,925,974\,7}$ partie de l'année 1900.

Actuellement, la seconde est définie comme la durée de 9 192 631 770 périodes de la radiation correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césium 133 à la température de 0 kelvin. On a ainsi une précision de 10^{-14}

Les unités dérivées sont : Le mètre par seconde m/s ou le kilomètre par seconde km/s pour la vitesse.

2.1.3 Le kilogramme

Définition 4 : Historiquement, la définition du kilogramme était la masse d'un décimètre cube d'eau (un litre).

Actuellement, le kilogramme est la masse du prototype international du kilogramme. Ce dernier, composé d'un alliage de platine et d'iridium (90 % - 10 %), est conservé au pavillon de Breteuil au Bureau international des poids et mesures à Sèvres.

2.2 Quelques exceptions

- Le temps et les angles s'expriment dans un système sexagésimal (base 60).

Par exemple on a :

1h 42' 32" pour une durée.

25°12' 15" pour la mesure d'un angle.

- Unité de masse hors du système métrique mais dont l'usage est accepté :
La tonne T correspondant à 1 000 kg.
Le quintal q correspond à 100 kg.
- Unités en dehors du système métrique mais qui est utilisée par un domaine particulier.
L'are, a, soit 100 m² et l'hectare, ha, soit 10 000 m² sont utilisés pour une surface agraire.

Le mille marin, NM, correspond à la longueur d'une minute d'angle de latitude à la surface terrestre et vaut 1 852 m.

3 Conversion

Pour convertir par exemple :

- 5,2 dam en cm
- 0,26 m en mm

on peut utiliser un tableau de conversion :

hm	dam	m	dm	cm	mm
	5	2	0	0	
		0	2	6	0

La réponse est donc : 5 200 cm et 260 mm

Pour convertir des unités d'aires, par exemple :

- 0,36 m² en cm²
- 127 dm² en m²

On peut utiliser un tableau de conversion en doublant chaque colonne.

m ²		dm ²		cm ²	
0	3	6	0	0	
1	2	7			

La réponse est donc : 3 600 cm² et 1,27 m²

Pour convertir des unités de volume, par exemple :

- 26,3 m³ en dm³
- 45,3 dm³ en m³

On peut utiliser un tableau de conversion en triplant chaque colonne.

m ³			dm ³			cm ³		
2	6	3	0	0				
	0	0	4	5	3			

La réponse est donc : 26 300 dm³ et 0,045 3 m³

4 Quelques anciennes mesures

- 1 livre \approx 500 g
- 1 mille terrestre = 1 609 m
- 1 lieue \approx 4 km
- 1 arpent \approx 0,5 ha
- 1 toise = 1,94 m
- 1 empan = 22 cm (distance entre l'extrémité du pouce et de l'index)
- 1 coudée \approx 50 cm
- 1 lustre \approx 5 ans
- 1 encablure = 120 brasses \approx 200 m