

Les grandeurs physiques et leurs unités

Introduction

A la veille de la révolution française, pour une même grandeur physique il existait de nombreuses unités, dont certaines absurdes. Cette situation est bien décrite par l'historien des sciences Denis Guedj :

« Le bois se vendait à la *corde* ; le charbon de bois à la *tonne* ; le charbon de terre à la *bacherelle* ; l'ocre au *tonneau*, et le bois de charpente à la *marque* ou à la *solive*. On vendait les fruits à cidre à la *poissonnée* ; le sel au *muid*, au *sétier*, à la *mine*, au *minot*, au *boisseau* et à la *mesurette* ; la chaux se vendait au *poignon*, et le minerai à la *razière*. On achetait l'avoine au *picotin* et le plâtre au *sac* ; on se procurait le vin à la *pinte*, à la *chopine*, à la *camuse*, à la *roquille*, au *petit pot* et à la *demoiselle*... Les longueurs étaient mesurées en *toise* et en *pied du Pérou*, lequel équivalait à un *pouce*, une *logne* et huit *points* du *pied du roi* - pied du roi qui se trouvait être celui du roi Philictère, celui de Macédoine et celui de Pologne... À Marseille, la *canne* pour les draps était plus longue que celle pour la *sopie* d'environ un quatorzième. Quelle confusion ! 7 à 800 noms... »

Pour simplifier la situation, il a été demandé au savant Condorcet, en 1791, de s'atteler au problème de l'unification des poids et mesures.

1. Le Système International

1.1 Les unités de base

Ce n'est finalement qu'en 1960, que la 11^{ème} conférence Générale des Poids et Mesures finalisa le Système International (SI). Le SI actuellement en cours possède **7 unités de base** :

Grandeur physique	Nom de l'unité SI	Symbole
longueur	<i>mètre</i>	m
masse	<i>kilogramme</i>	kg
temps	<i>seconde</i>	s
courant électrique	<i>ampère</i>	A
température	<i>kelvin</i>	K
quantité de matière	<i>mole</i>	mol
intensité lumineuse	<i>candela</i>	cd

1.2 Les unités dérivées

Les unités de toutes les autres grandeurs sont dérivées de ces unités de base, par exemple :

Grandeur physique	Nom de l'unité SI	Symbole	Définition de l'unité SI
surface	<i>mètre carré</i>	m²	m ²
vitesse	<i>mètre par seconde</i>	m.s⁻¹	m.s ⁻¹
force	<i>newton</i>	N	kg.m.s ⁻²
pression	<i>pascal</i>	Pa	kg.m ⁻¹ .s ⁻²
potentiel électrique	<i>volt</i>	V	kg.m ⁻² .s ⁻³ .A ⁻¹
résistance électrique	<i>ohm</i>	Ω	kg.m ⁻² .s ⁻³ .A ⁻²

1.3 notations

En notation mathématique $\frac{1}{s}$ s'écrit aussi s^{-1} .

On utilise les puissances négatives pour éviter l'écriture fractionnaire. Courir à 12 m.s^{-1} signifie que l'on parcourt 12 m en une seconde (on dit à 12 m par seconde ou 12 m à la seconde).

2. Les conversions d'unité

Pour des raisons pratiques, un préfixe est souvent attribué aux unités, par exemple : km, mm, hm, μm ,...

Ce préfixe représente une puissance de 10 :

$$1 \text{ km} = 10^3 \text{ m}$$

$$1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m}$$

$$5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

Nombre	1 milliard	1 million	1 000	100	10	0,1	0,01	0,001	1 millionième	1 milliardième
Puissance	10^9	10^6	10^3	10^2	10^1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}
Préfixe	giga	méga	kilo	hecto	déca	déci	centi	milli	micro	nano
Symbole	G	M	k	h	da	d	c	m	μ	n

3. Méthode de travail

Pour calculer un résultat en utilisant une formule il faut s'assurer des unités à utiliser.

Exemple : un animal parcourt trois kilomètres en deux minutes, calculer sa vitesse en km.h^{-1} .

La vitesse est donnée par la formule : $v = \frac{d}{t}$ où d est la distance parcourue et t la durée du parcours.

Pour obtenir un résultat en km.h^{-1} il faut exprimer la distance en km et la durée en heure.

Dans l'énoncé, la distance est bien donnée en km, par contre la durée est donnée en minute, il faut donc la

convertir en heure : $t = 2 \text{ min} = \frac{2}{60} \text{ heure}$.

$$v = \frac{d}{t} = \frac{3}{\frac{2}{60}} = \frac{3 \times 60}{2} = 90 \text{ km.h}^{-1}$$

La vitesse de l'animal est 90 km.h^{-1} .