

1 EXPRESSION DES GRANDEURS PHYSIQUES, NOTION D'UNITE

1.1 Définitions

Grandeur physique : On appelle grandeur physique une caractéristique **mesurable**.

Exemples : (*demander des exemples*)

La distance entre deux points, la masse d'un objet, le temps écoulé entre deux événements, la vitesse d'un véhicule...

Les grandeurs physiques sont souvent liées entre elles par des **relations** que nous appellerons des **lois** physiques.

Exemple : la vitesse moyenne **V** d'un véhicule est liée à la distance **d** parcourue dans un temps **t** par la relation :

$$V = d / t$$

Ces relations sont souvent appelées **équations** quand elles sont associées à une ou plusieurs inconnues.

Exemple : un avion vole à la vitesse **V = 150 m/s**, il parcourt la distance **d = 1000 km** séparant Lille de Perpignan. Quel temps **t** lui faut-il pour aller de Lille à Perpignan ? «je pose l'équation

$$V = d / t \text{ et je la résouds : } t = d/V$$

Système physique : Nous appellerons système physique l'ensemble des objets et des paramètres influençant la position ou l'état de ces objets.

La connaissance des équations d'un système permet de prévoir l'évolution de ce système.

1.2 Unités

Chaque grandeur physique peut être exprimée dans plusieurs unités différentes. En physique, nous n'utiliserons qu'une seule unité pour chaque grandeur physique. Chaque unité est représentée par un symbole, toujours le même.

Ne jamais employer une lettre majuscule à la place d'une minuscule, ni le contraire. Cela entraînerait un résultat faux.

exemple :

10 Nm représente le moment d'une force, c'est à dire un effort exercé sur un objet en rotation,

10 nm représente une distance très faible (0,00000001m).

Le système international

Supposons un véhicule qui parcourt 10 mètres par seconde.

on peut dire que "sa vitesse est de 10 mètres par seconde"

En une heure (3600 secondes) il parcourt 3600 fois 10 mètres, soit 36000 mètres

on peut donc dire que "sa vitesse est de 36000 mètres par heure"

36000 mètres = 36 kilomètres, on peut donc dire que "sa vitesse est de 36 kilomètres par heure"

Dans une relation mathématique (ici, $V = d/t$), quelle unité doit on choisir pour V, D et t ?

Si je prends $V = 36 \text{ km/h}$, $D = 36000 \text{ mètres}$ et $t = 1 \text{ s}$, la relation n'est pas vérifiée.

Le **système international de mesures** est un ensemble d'unités dans lequel les lois physique

s'expriment très simplement.

En physique, nous travaillerons toujours exclusivement en système international

Unités à connaître (système international) (*les données en italique ne sont pas à connaître*)

Grandeur Physique	unité SI	Symbole	Autres unités (pas à apprendre sauf rouge)
Distance	mètre	m	<i>1 mile terrestre = 1,6093 km</i> <i>1 mile nautique = 1852 m</i> <i>1 yard = 0,9144 m</i> <i>1 Inch = 2,54 cm</i> <i>1 pied = 0,3048 m</i>
temps	seconde	s	1 heure = 3600 s 1 jour = 86400 s 1 an = 365,24 jours <i>1 an = 31 556 736 s</i>
Vitesse	mètre par seconde	m/s	1 m/s = 3,6 km/h
Masse	kilogramme	kg	1 tonne = 1000 kg
Force	Newton	N	
Energie	Joule	J	1 Wh = 3600 J
Puissance	Watt	W	<i>1 cheval (DIN) = 736 W</i>
Charge électrique	Coulomb	C	
Température	Kelvin	K	$t(^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) + 273,15$ $t(^{\circ}\text{F}) = 1,8.T(\text{K}) - 459,67$
Surface	Mètre carré	m ²	1 are = 100 m² 1 ha = 10 000 m²
Volume	Mètre cube	m ³	1000 L = 1 m³ 1 L = 1 dm³ <i>1 litron = 79,345 cL</i> 1 mL = 1 cm³
Tension électrique	Volt	V	
Intensité du courant	Ampère	A	
Résistance	Ohm	Ω	

A connaître en 5ème

A connaître en 4ème

A connaître en 3ème

2 LES MULTIPLES ET SOUS MULTIPLES

Exprimer la puissance d'un centrale nucléaire en USI est un peu rébarbatif

$$P = 2\,000\,000\,000\text{ W}$$

le diamètre du proton est d'environ 0,000 000 000 001 m : ce n'est pas mieux.

On a donc inventé les multiples et sous-multiples de ces unités (donner la liste), qui se déduisent les uns des autre en multipliant (ou en divisant) par 1000.

Donner l'exemple avec le Watt

kilo, méga, giga, tera...

mili, micro, nano, pico, femto...

Petit			grand		
préfixe	signification	exemple	préfixe	signification	exemple
m : milli	10^{-3}	1 mm = 10^{-3} m	k : kilo	10^3	1 km = 10^3 m
μ : micro	10^{-6}	1 μ J = 10^{-6} J	M : Méga	10^6	1 M Ω = 10^6 Ω
n : nano	10^{-9}	1 nA = 10^{-9} A	G : Giga	10^9	1 GW = 10^9 W
p : pico	10^{-12}	1 pm = 10^{-12}	T : Tera	10^{12}	1 TA = 10^{12} A
f : femto	10^{-15}	1 fs = 10^{-15} s	P : Peta	10^{15}	1 PJ = 10^{15} J
atto	10^{-18}		Exa	10^{18}	
zepto	10^{-21}		Zeta	10^{21}	
yocto	10^{-24}		Yota	10^{24}	

A connaître en 5ème

A connaître en 4ème

A connaître en 3ème

Avec ce système, une seule unité pose problème : la masse.

L'unité de base possédant déjà un préfixe, on se contente généralement d'exprimer la masse en écriture scientifique.