

Les unités de mesure

A. Introduction :

Les mesures interviennent dans diverses disciplines : géométrie, mécanique, **électricité**, etc...

Il s'agit donc, pour chaque grandeur mesurable de faire le choix d'une grandeur particulière appelée **UNITE**.

Un ensemble de telles unités est appelé **SYSTEME D'UNITES**.

Définitions :

On appelle **Mesure** l'évaluation d'une grandeur par comparaison avec une autre grandeur de même espèce prise pour unité.

Une **Grandeur physique** est mesurée par un nombre concret, ce nombre doit toujours être suivi d'une unité sans quoi il ne signifie rien.

B. Les grandeurs physiques :

1. Chaque grandeur physique est représentée par une lettre appelée “ **symbole de la grandeur** ” (voir tableau page 5).

Exemple :

.....
.....

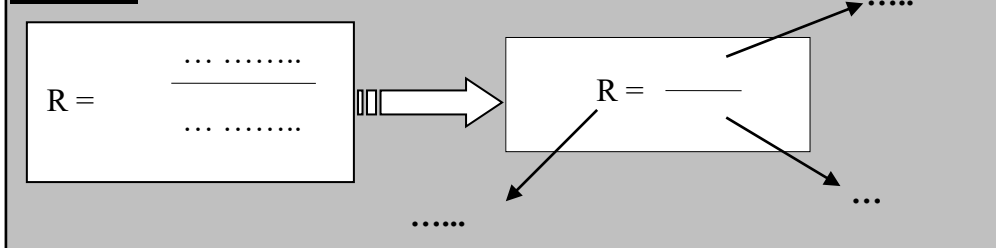
2. Une grandeur physique est mesurée par un nombre concret. **Ce nombre doit toujours être suivi d'une unité.**

Exemple :

.....
.....
.....

3. Dans une relation (ou formule), les grandeurs doivent être mesurée avec les unités du même système.

Exemple : Loi d'Ohm $U = R \cdot I$



C. Les unités de mesure :

1. Les noms des unités :

Ils s'écrivent toujours avec une **minuscule** comme initiale et s'accordent comme un nom commun même s'ils sont dérivés d'un nom propre.

Exemple :

.....

3. Les multiples et les sous-multiples :

Ils sont donnés dans les tableaux ci-dessous :

LES MULTIPLES : (Tableau N°1)

Préfixe	Symbole	Rapport à l'unité
déca	<i>da</i>	
hecto	<i>h</i>	
kilo	<i>K</i>	
méga	<i>M</i>	$1000000 = 10^6$
giga	<i>G</i>	10^9
téra	<i>T</i>	10^{12}

LES SOUS-MULTIPLES : (Tableau N°2)

Préfixe	Symbole	Rapport à l'unité
déci	<i>d</i>	
centi	<i>c</i>	
milli	<i>m</i>	
micro	μ	$0,000001 = 10^{-6}$
nano	<i>n</i>	10^{-9}
pico	<i>p</i>	10^{-12}
femto	<i>f</i>	10^{-15}
atto	<i>a</i>	10^{-18}

D. Le système international d'unités :

- Il est le seul légal en France depuis le 3 mai 1961.
Il existe six grandeurs fondamentales dont les unités sont matérialisées par des étalons ou définies par rapport à une référence physique immuable.
- Les grandeurs fondamentales sont :

- la **longueur** exprimée en mètre (**m**)
- la **masse** exprimée en gramme (**g**)
- le **temps** exprimé en seconde (**s**)
- l'**intensité** du courant électrique exprimée en ampère (**A**)
- la **température** thermodynamique exprimée en kelvin (**K**)
- l'**intensité lumineuse** exprimée en candela (**cd**)

LE SYSTEME S.I. (M.K.S.A. GIORGI) Tableau N°3 :

GRANDEURS	SYMBOLES	UNITES	SYMBOLES
angle plan angle solide	$\alpha, \beta \dots$ Ω	radian stéradian	rad sr
LONGUEUR aire, superficie volume	L, l S, s V	mètre mètre carré mètre cube	m m ² m ³
TEMPS vitesse angulaire fréquence fréquence de rotation vitesse accélération	t ω f n v γ, g	seconde radian par seconde hertz (seconde) ⁻¹ mètre par seconde mètre par seconde par seconde	s rad / s Hz s ⁻¹ m / s m / s ⁻²
MASSE masse volumique force moment d'une force ou d'un couple énergie, travail puissance pression	M, m ρ, μ F M, T W P p	kilogramme kilogramme par mètre cube newton newton-mètre joule watt pascal	kg kg / m ³ N Nm J W Pa, N / m ²
TEMPERATURE température Celsius intervalle de température quantité de chaleur capacité thermique massique	θ, T θ, t $\theta, \Delta\theta$ W c	kelvin degré Celsius kelvin joule joule par kilogramme et par kelvin	K °C K J J / kg . K
INTENSITE D'UN COURANT quantité d'électricité champ électrique tension, d.d.p., f.é.m. capacité densité de courant résistance conductance résistivité excitation magnétique champ magnétique force magnétomotrice moment magnétique flux magnétique inductance	I Q E U, E C J R G ρ H B F M Φ, φ L, M	ampère coulomb volt par mètre volt farad ampère par mètre carré ohm siemens ohm-mètre ampère par mètre tesla ampère (tour) ampère- mètre carré Weber Henry	A C V / m V F A / m ² Ω S, A/m Ωm A / m T A Am ² Wb H
INTENSITE LUMINEUSE flux lumineux éclairage	I F E	candela lumen lux	cd lm lx

E. Les exercices d'applications :Exercice N°1 :

A partir du **tableau n°3**, compléter les phrases suivantes ;

Le symbole de **l'intensité d'un courant électrique** est; Cette grandeur s'exprime en

Le symbole de la **fréquence** est; La **fréquence** s'exprime en

La grandeur représentée par le symbole **P** est; Cette grandeur s'exprime en

Exercice N°2 :

Convertir les mesures suivantes à partir des **tableaux n°1 et n°2** ;

le milliampère : 1 mA =A

le microfarad : 1 μ F = F

le nanoseconde : 1 ns =s

le kilovolt : 1 kV =V

le mégaohm : 1 M Ω = Ω

Exercice N°3 :

A partir des **tableaux n°1 et n°2**, compléter le tableau ci-dessous :

	nano			unité	kilo	
10^{-12}		10^{-6}				10^6
			mA	A		

Exercice N°4 :

Convertir les mesures suivantes en tenant compte des unités indiquées et donner le résultat en puissance de 10.

en Ω ,	$3,9 \text{ k}\Omega = \dots\dots\dots$
en V,	$4,7 \text{ }\mu\text{V} = \dots\dots\dots$
en F,	$680 \text{ pF} = \dots\dots\dots$
en $\text{k}\Omega$,	$6800 \text{ }\Omega = \dots\dots\dots$
en Ω ,	$1,2 \text{ M}\Omega = \dots\dots\dots$
en F,	$15 \text{ nF} = \dots\dots\dots$
en A,	$2,5 \text{ mA} = \dots\dots\dots$
en mA,	$5 \times 10^{-3} \text{ A} = \dots\dots\dots$
en μV ,	$3,7 \times 10^{-6} \text{ V} = \dots\dots\dots$

Exercice N°5 :

Convertir les mesures suivantes en tenant compte des unités indiquées :

en $\text{M}\Omega$,	$1,5 \times 10^6 \text{ }\Omega = \dots\dots\dots$
en nF,	$1,5 \times 10^{-9} \text{ F} = \dots\dots\dots$
en pF,	$47 \times 10^{-12} \text{ F} = \dots\dots\dots$
en μA ,	$0,35 \text{ mA} = \dots\dots\dots$
en μF ,	$100 \text{ nF} = \dots\dots\dots$
en $\text{M}\Omega$,	$150 \text{ k}\Omega = \dots\dots\dots$
en pF,	$2,2 \text{ nF} = \dots\dots\dots$
en mA	$5 \times 10^{-3} \text{ A} = \dots\dots\dots$

en nF,	390 pF =.....
en kΩ,	1,2 MΩ =
en nF,	0.47 μF =.....
en mV,	2700 μV =.....

Exercice N°6 :

Convertir dans l'unité correspondante (sans multiple et sous multiple) les mesures suivantes :

- | | | |
|-------------|-------------|------------|
| a) 0,12 mA | f) 0,1 mV | k) 35 mA |
| b) 152 μA | g) 1 μA | l) 0,01 km |
| c) 0,001 kV | h) 0,005 kV | m) 1 cm |
| d) 0,1 km | i) 15 μF | |
| e) 177 mV | j) 0,018 mF | |

- | | | |
|-----------|------------|-----------|
| a)A | f)V | k)A |
| b)A | g)A | l)m |
| c)V | h)mV | m)m |
| d)m | i)F | |
| e)V | j)F | |