

LES UNITES DE MESURE

1. 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

Un ensemble de telles unités est appelé

Définitions :

On appelle **Mesure**.

.....

Une **Grandeur physique**.....

.....

2. Les grandeurs physiques :

1. Chaque grandeur physique est représentée par une lettre appelée “
.....

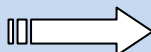
.....

2. Une grandeur physique est mesurée par un nombre concret.
.....

.....

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

Exemple :



3. Les unités de mesures :

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.

2. Les symboles :

Ils ne prennent pas la marque du pluriel.

Ils ne doivent pas être suivis d'un point.

Ils se placent toujours après la valeur numérique complète du nombre exprimant la mesure de la grandeur physique.

Remarque :

Si l'unité n'a pas reçu de nom particulier, elle rappelle l'opération qui permet de calculer la mesure de la grandeur correspondante.

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		
hecto		
kilo		
méga		
giga		
téra		

LES SOUS-MULTIPLES : (Tableau N°2)

Préfixe	Symbole	Rapport à l'unité
déci		
centi		
milli		
micro		
nano		
pico		
femto		
atto		

Remarque :

Si le symbole d'un multiple ou d'un sous-multiple comporte un exposant, celui-ci se rapporte à l'ensemble du symbole.

Exemple :

.....



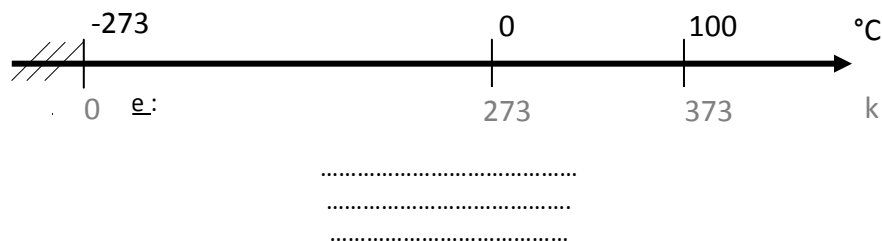
4. Le système international d'unités :

1. 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.
2. Les grandeurs fondamentales sont :

- la longueur exprimée
 - la masse exprimée
 - le temps exprimé
 - l'intensité du courant électrique exprimée
 - la température thermodynamique exprimée
 - l'intensité lumineuse exprimée

Remarque :

La température est couramment exprimée en degrés Celsius ($^{\circ}\text{C}$) alors qu'en physique, il est souvent nécessaire de parler de température thermodynamique qui s'exprime en kelvin (K).
 Si les nombres qui expriment ces températures sont différents, par contre les intervalles de température sont égaux.



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	M, m ρ, μ F M, T W	kilogramme kilogramme par mètre cube newton newton-mètre joule	kg kg / m^3 N Nm J

Les unités de mesures

puissance pression	P p	watt pascal	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

5. Les exercices d'applications :

Exercice N°1 :

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

le milliampère : 1 mA =A
le microfarad : 1 μF = F
le nanoseconde : 1 ns =s
le kilovolt : 1 kV =V
le mégaohm : 1M 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		

Les unités de mesures

LES UNITES DE MESURE

6. 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.

7. Les grandeurs physiques :

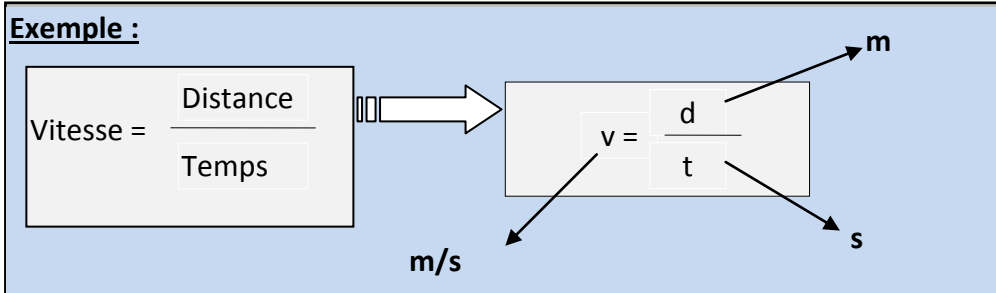
1. Chaque grandeur physique est représentée par une lettre appelée “ **symbole de la grandeur** ”.

Le temps : t , le volume v , la tension U

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

Le temps : s , le volume m^3 , la tension v

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



8. Les unités de mesures :

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.

2. Les symboles :

Ils ne prennent pas la marque du pluriel.

Ils ne doivent pas être suivis d'un point.

Ils se placent toujours après la valeur numérique complète du nombre exprimant la mesure de la grandeur physique.

Remarque :

Si l'unité n'a pas reçu de nom particulier, elle rappelle l'opération qui permet de calculer la mesure de la grandeur correspondante.

Exemple :

masse volumique : kg / m^3 , vitesse angulaire : $\text{rad} / \text{s}...$

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>	$10=10^1$
hecto	<i>h</i>	$100=10^2$
kilo	<i>k</i>	$1000=10^3$
méga	<i>M</i>	$1 \text{ million}=10^6$
giga	<i>G</i>	$1 \text{ milliard}=10^9$
téra	<i>T</i>	10^{12}

LES SOUS-MULTIPLES : (Tableau N°2)

Préfixe	Symbole	Rapport à l'unité
déci	<i>d</i>	$0.1=10^{-1}$
centi	<i>c</i>	$0.01=10^{-2}$
milli	<i>m</i>	$0.001=10^{-3}$
micro	μ	$1 \text{ millionième}=10^{-6}$
nano	<i>n</i>	$1 \text{ milliardième} = 10^{-9}$
pico	<i>p</i>	$=10^{-12}$
femto	<i>f</i>	$=10^{-15}$
atto	<i>a</i>	$=10^{-18}$

Remarque :

Si le symbole d'un multiple ou d'un sous-multiple comporte un exposant, celui-ci se rapporte à l'ensemble du symbole.

Exemple :

m^3 , s^{-1} , km^2



9. Le système international d'unités :

1. 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.

2. 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)

Remarque :

La température est couramment exprimée en degrés Celsius ($^{\circ}\text{C}$) alors qu'en physique, il est souvent nécessaire de parler de température thermodynamique qui s'exprime en kelvin (K).
Si les nombres qui expriment ces températures sont différents, par contre les intervalles de température sont égaux.



0 $^{\circ}\text{C}$ correspond à 273 K.
100 $^{\circ}\text{C}$ correspondent à 373 K.
300 K correspondent à 27 $^{\circ}\text{C}$.

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	M, m ρ, μ F M, T W	kilogramme kilogramme par mètre cube newton newton-mètre joule	kg kg / m^3 N Nm J

Les unités de mesures

puissance pression	P p	watt pascal	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 Ω m A / m T A Am ² Wb H
INTENSITE LUMINEUSE flux lumineux éclairage	I F E	candela lumen lux	cd lm lx

10. Les exercices d'applications :

Exercice N°1 :

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 : 1M Ω = Ω

Exercice N°2 :

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		

Les unités de mesures

