Université de khenchela

Faculté : science de la nature et de vie

Département : science de la nature et de vie

Module : physique

SÉRIE DE TD N°01

Exercice 01

-donner les 7 grandeurs de base du système international d'unîtes et leurs unités

- donner les noms et symboles des multiples et sous-multiples décimaux

- donner les noms et symboles des unités SI des principales grandeurs de la physique

- donner les symboles dimensionnels des 7 grandeurs de base du système international d'unites .

Exercice 02

Écrire l'équation aux dimensions des grandeurs suivantes ; en déduire leur unité dans le système international

en fonction des unités de base.

1. Une masse volumique ρ

2. L'intensité d'une force $F = \|\vec{F}\|$

3. Une charge électrique Q.

4. Une énergie E.

5. Une résistance électrique R.

6. Une tension électrique U.

Exercice 03

1. Construire une grandeur ayant la dimension d'un temps à l'aide d'une résistance R et d'une capacité C.

Prof : ALLAGUI.Hind

Solution des exercices :

Exercice N°01 : voir cours n° 01

Exercice N°02

1. Une masse volumique est le rapport d'une masse sur un volume : $\rho = m/v$
D'où $[\rho] = ML^{-3}$
Une masse volumique s'exprime en $kg\cdot m^{-3}$

2. On utilise le principe de la dynamique : $F=ma$
Où 'a' est une accélération. L'équation aux dimensions correspondante est : $[F] = M[a]$
Comme $[a] = LT^{-2}$, on en déduit $[F] = MLT^{-2}$
L'intensité d'une force s'exprimant en newton, ona $1N= 1\ kg \cdot m\cdot s^{-2}$.

3. On utilise la relation entre intensité électrique et charge électrique :
$I = dQ/dt$
L'équation aux dimensions correspondante est $[I] = [Q]/T$
D'où $[Q] = IT$.
Une charge s'exprimant en coulomb, ona $1\ C = 1A\cdot s$

4. On peut utiliser l'expression de l'énergie cinétique $E = \frac{1}{2} mv^2$
D'où $[E] = [m] \cdot [v]^2 = ML^2T^{-2}$.
Une énergie s'exprimant en joule, on a $1\ J = 1\ kg\cdot m^2\cdot s^{-2}$.

5. On peut utiliser l'expression de la puissance dissipée par effet Joule : $P = RI^2$, donc $[P] = [R].I^2$
Il reste à déterminer l'équation aux dimensions d'une puissance : c'est le rapport d'une énergie sur un temps : $[P] = [E].T^{-1}$
D'après le résultat de la question précédente, on a donc $[P] = ML^2T^{-3}$.
On en déduit $[R] = ML^2T^{-3}I^{-2}$
Une résistance s'exprimant en ohm, on a $1\Omega= 1\ kg\cdot m^2\cdot s^{-3}\cdot A^{-2}$.

6. On peut utiliser l'expression de la puissance reçue par un dipôle : $P = UI$, d'où $[U] = [P]I^{-1}$.
On a établi précédemment que $[P] = ML^2T^{-3}$
Donc $[U] = ML^2T^{-3}I^{-1}$
Une tension s'exprimant en volt, on a $1\ V = 1\ kg\cdot m^2\cdot s^{-3}\cdot A^{-1}$

Exercice 03

1. La loi d'Ohm $U = RI$ s'écrit dimensionnellement
$[U] = [R]\times I$ ……………. (1)
La relation entre le courant et la tension aux bornes d'un condensateur s'écrit
$I = C\frac{dU}{dt}$ soit dimensionnellement :
$I = [C]\frac{d[U]}{T}$ ……………(2)
D'après les équations (1) et (2) on a
$\frac{[U]}{I} = [R] = \frac{T}{[C]}$ d'où $[RC] = T$
Le produit $\tau = RC$ a la dimension d'un temps.

Prof : ALLAGUI.Hind