

Ex. 7 : Le système CGS

(1)

1) Les grandeurs de base sont :

"longueur"	(dimension L, unité cm)
"masse"	(dimension M, unité g)
"temps"	(dimension T, unité s)

2) Force électrostatique : $F = \frac{q_1 q_2}{r^2}$

$$\Rightarrow [F] = \frac{[q_1][q_2]}{[r]^2}$$

$$\Rightarrow [\text{force}] = \frac{[\text{charge électrique}]^2}{[\text{longueur}]^2}$$

$$\Rightarrow [\text{charge élec.}] = [\text{force}]^{1/2} [\text{longueur}]$$

$$\text{or } [\text{force}] = [\text{masse}] \times [\text{accélération}] \\ = M \cdot L \cdot T^{-2}$$

$$\text{donc } [\text{charge élec.}] = (M \cdot L \cdot T^{-2})^{1/2} \cdot L \\ = M^{1/2} \cdot L^{3/2} \cdot T^{-1} //$$

On en déduit l'unité "CGS" de la charge élec.

$$\underline{1 \text{ stat C} = 1 \text{ g}^{1/2} \cdot \text{cm}^{3/2} \cdot \text{s}^{-1} //}$$



: intensité du courant = débit de charge

$$I = \frac{Q}{\Delta t} \leftarrow \begin{array}{l} \text{qté de charge} \\ \text{qui traverse le conducteur pendant} \\ \text{l'intervalle de temps } \Delta t. \end{array}$$

$$[I] = [Q]/[\Delta t] \Rightarrow [\text{intensité}] = \frac{M^{1/2} L^{3/2} T^{-1}}{T}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ stat A} = 1 \text{ stat C} \cdot \text{s}^{-1} \text{) la plus utile!} \\ = \underline{1 \text{ g}^{1/2} \cdot \text{cm}^{3/2} \cdot \text{s}^{-2} //}$$

3) On change de système de grandeurs, sans changer la relation entre intensité et charge. (2)

$$I = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow Q = I \cdot \Delta t$$

$$\Rightarrow [\text{charge électrique}] = [\text{intensité}] \cdot [\text{temps}]$$

$$= I \cdot T //$$

↑
dimension de l'intensité
(grandeur de base)

$$\Rightarrow 1 \text{ C} = 1 \text{ A} \cdot \text{s} //$$

↑
coulomb

$$4) . F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow [force] = \frac{1}{[\epsilon_0]} \frac{[charge]^2}{[longueur]^2}$$

$$\Rightarrow [\epsilon_0] = \frac{[charge]^2}{[longueur]^2} \frac{1}{[force]}$$

unité de ϵ_0 : $C^2 \cdot m^{-2} \cdot N^{-1}$

ou $1 N = 1 \text{ kg} \cdot m \cdot s^{-2}$

$1 C = 1 A \cdot s$

donc unité de ϵ_0 : $A^2 \cdot s^2 \cdot m^{-2} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot m^{-1} \cdot s^2$
 $= A^2 \cdot s^4 \cdot m^{-3} \cdot \text{kg}^{-1} //$