

## 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

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

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

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

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

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

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

$$\text{unité de } \epsilon_0 : \text{C}^2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{N}^{-1}$$

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

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

$$\text{donc unité de } \epsilon_0 : \text{A}^2 \cdot \text{s}^2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^2$$

$$= \underline{\underline{\text{A}^2 \cdot \text{s}^4 \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{kg}^{-1}}} //$$