

Électrocinétique

Ewen Le Bihan

2020-09-02

1 COnduction du courant électrique

2 Charge électrique

Elle est *quantifiée*¹. La constante ici est la charge électrique fondamentale $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C.

proton $+e$

électron $-e$

2.1 Courant électrique

Définition Mouvement d'ensemble de charges électriques appelés les "porteurs de charge"

Au 19ème siècle, on ne sait pas identifier les porteurs de charge, le choix arbitraire qui est fait est celui des charges positives (il est faux), et c'est Hall qui s'en rendra compte et identifie les porteurs de charge, mais on garde la convention.

2.1.1 Dans les métaux

Les porteurs de charges sont les électrons libres: chaque atome de conducteur (eg. cuivre, or) libère 1 ou 2 électrons qui peuvent se déplacer librement.

2.1.2 Dans les liquides

Les porteurs de charge sont les ions:

cations charge positive

anions charge négative

Électrolyte solution qui conduit du courant

2.1.3 Dans les gaz

En condition normales de température et de pression, un gaz n'est pas conducteur. Mais si la température ou la pression augmente, ou si le gaz est soumis à un champ électromagnétique fort, le gaz deviendra conducteur.

Exemples: les néons, les éclairs,...

2.2 Intensité du courant électrique I

Définition Égale à la quantité de charge électrique traversant la section d'un conducteur (eg. un câble électrique) par unité de temps: c'est un *débit de charge*.

Avec dq^2 la charge électrique traversant le conducteur pendant une durée dt

¹les valeurs sont toujours des multiples d'une constante

²Notation $d \dots$ pour les petites quantités

$$I : A = \frac{dq}{dt}$$

.

On peut noter que l'unité des ampères est équivalente à des coulombs par seconde

2.2.1 Ordres de grandeur d'intensités

TGV	500 A
Plaque de cuisson	16 A
Éclair	10 000 A
Smartphone	100 mA
CPU	? nA

2.2.2 Application numérique

Estimons le nombre d'électrons par seconde qui traversent la section d'un fil parcouru par un courant d'intensité $I = 100 \text{ mA}$

$$I = \frac{dq}{dt}$$

$$\Longleftrightarrow dq = I \cdot dt$$

.

$$N = \frac{Idt}{e}$$

$$= \frac{100 \cdot 10^{-3} \cdot 1}{1.6 \cdot 10^{-19}}$$

$$= 6.25 \cdot 10^{-17}$$

.