

# Électrocinétique

Ewen Le Bihan

2020-09-02

## 1 Conduction du courant électrique

## 2 Charge électrique

Elle est *quantifiée*<sup>1</sup>. 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  $dq$  la charge électrique traversant le conducteur pendant une durée  $dt$

---

<sup>1</sup>les valeurs sont toujours des multiples d'une constante

<sup>2</sup>Notation  $d \dots$  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

<b>TGV</b>	500 A
<b>Plaque de cuisson</b>	16 A
<b>Éclair</b>	10 000 A
<b>Smartphone</b>	100 mA
<b>CPU</b>	? 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  $I = 100 \text{ mA}$*

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{dq}{dt} \\
 \Longleftrightarrow dq &= I \cdot dt \\
 I \cdot dt &= N \cdot |-e|
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N &= \frac{Idt}{e} \\
 &= \frac{100 \cdot 10^{-3} \cdot 1}{1.6 \cdot 10^{-19}} \\
 &= 6.25 \cdot 10^{17}
 \end{aligned}$$