

## I COURANT ET LOI DES NOEUDS

### 1- Nature microscopique du courant électrique

Le courant électrique est un mouvement d'ensemble de porteurs de charges électriques.

Il existe deux types de porteurs de charges électriques :

- les électrons (charge négative) dans les métaux

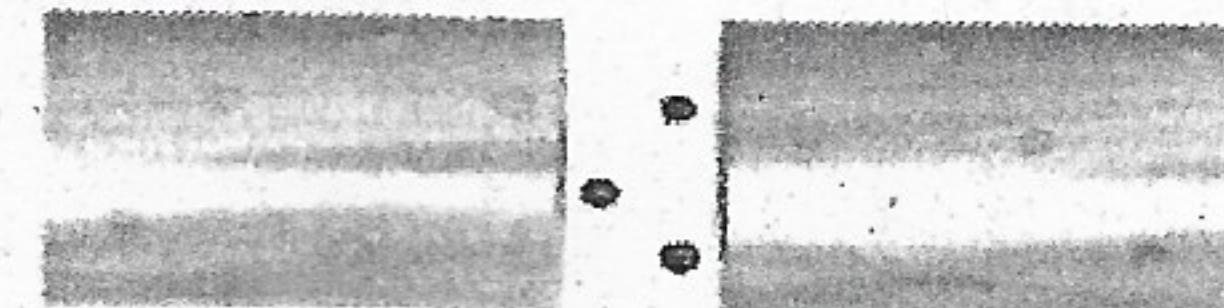
- les ions (charge positive ou négative) dans les liquides et les gaz

La charge élémentaire exprimée en Coulomb est :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$

Un électron transporte la charge  $q = -e$  donc  $-1,6 \cdot 10^{-19} C$

### 2- Intensité du courant électrique

Pendant la durée  $\Delta t$ , N charges transportent la quantité d'électricité :  $Q = Nxq$ .



L'intensité du courant électrique est définie par la relation :

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

I en Ampères (A);  
Q en Coulombs (C) et  
 $\Delta t$  en secondes (s).

Ordre de grandeurs :

- Electronique (circuits intégrés, transistors ...) : nA ( $10^{-9} A$ ),  $\mu A (10^{-6} A)$ , mA ( $10^{-3} A$ ).
- Electronique de puissance (alimentations, amplificateurs ...) : 1A à 1 kA ( $10^3 A$ ).
- Electrotechnique (moteurs, centrales ...) : 10A à  $10^4 A$ .

Application : calculer le débit d'électrons (nombre d'électrons par seconde) dans un conducteur traversé par un courant de 1 mA.

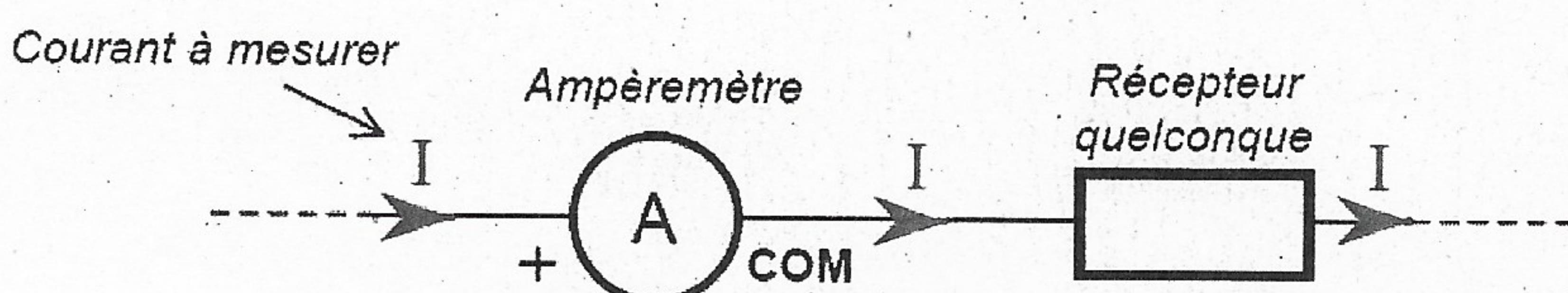
$$1 \cdot 10^{-3} A$$

$$N = \frac{Q}{q} = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 6,25 \cdot 10^{15} e^-$$

### 3- Loi des noeuds

Par convention le courant circule de la borne positive (potentiel le plus élevé) vers la borne négative (potentiel le moins élevé) d'un générateur.

La mesure du courant électrique se fait avec un ampèremètre que l'on branche en série dans le circuit. Il doit être traversé intégralement par le courant qu'il mesure, conformément au schéma ci-dessous :



Sortie : borne Com ou « - »      Entrée : borne A ou « + »

- Le principe de conservation de la charge impose que l'intensité I du courant avant et après un dipôle soit la même.
- Un noeud est une connexion qui relie au moins trois fils. D'après le principe de conservation de la charge pour un noeud, on déduit :

Loi des noeuds : La somme des intensités des courants qui arrivent au noeud est égale à la somme des intensités des courants qui sortent du noeud.

Dans l'exemple ci-contre, la loi des noeuds donne la relation :  $i_1 + i_2 = i_3 + i_4$

