

Courant et tension électriques - Cours

I - Courant électrique

Définition

Le **courant électrique** est un déplacement des charges électriques.

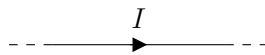
Exemples :

- Le déplacement d'électrons dans un conducteur électrique (cuivre) ;
- Le déplacement d'ions (positifs ou négatifs) dans une solution.

Représentation schématique

Un courant électrique est représenté par une flèche directement sur le conducteur d'un schéma électrique. Le sens de la flèche donne le sens du courant électrique.

Exemple :

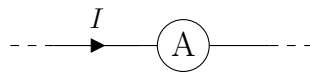


Intensité du courant

L'intensité I (en ampère) du courant électrique est la **quantité de charges** (en coulomb) déplacées **par unité de temps** (en seconde) :

$$I = \frac{dq}{dt} \quad (\text{A})$$

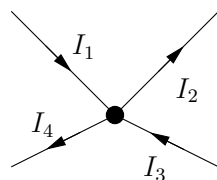
Mesure : L'intensité se mesure avec un **ampèremètre** toujours branché en série dans un montage électrique.



II - Loi des noeuds

La somme des intensités des **courants entrants** dans un noeud d'un circuit est **égale** à la somme des intensités des **courant sortants** de ce même noeud.

Exemple :



$$I_1 + I_3 = I_2 + I_4$$

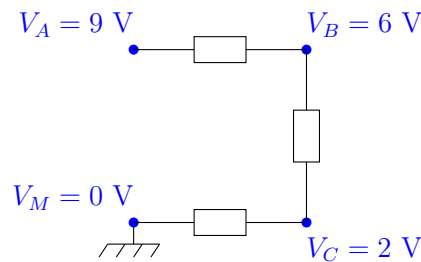
III - Tension électrique

Potentiel électrique

Le **potentiel électrique** (en volt) est équivalent à une **pression de charges électriques en un point donné** d'un circuit électrique.

- Le potentiel électrique est souvent représenté sur le schéma par le symbole V .
- La référence de potentiel, toujours égale à 0 V, est la **masse** du circuit.

Exemple :

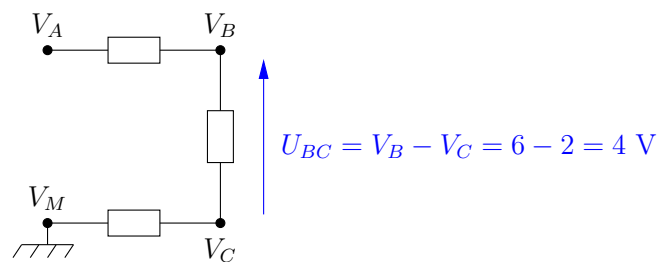


Tension électrique ou différence de potentiel (DDP)

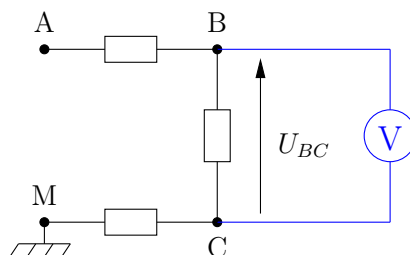
La tension électrique est la **différence entre les potentiels électriques de deux points** d'un circuit. Elle est aussi appelée **différence de potentiels (ddp)**.

- Une tension électrique est souvent représentée sur les schéma par le symbole U .

Exemple :



Mesure : Une tension électrique se mesure avec un **voltmètre** toujours branché en dérivation dans un montage électrique.

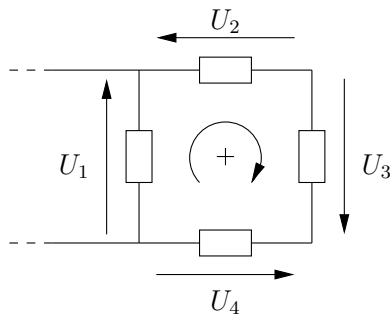


IV - Loi des mailles

La **somme algébrique** des tensions dans une maille d'un circuit est **nulle**.

- Un sens de parcours est choisi pour le circuit.
- Un signe + est attribué aux tensions dans le sens positif.
- Un signe – est attribué aux tensions dans le sens inverse.

Exemple :



$$U_1 - U_2 + U_3 - U_4 = 0$$

V - Puissance électrique

La **puissance électrique** (en watt) **fournie ou reçue par un dipôle électrique** est liée directement à la tension et à l'intensité du courant telle que :

$$P = U \cdot I \quad (\text{W})$$

VI - Energie électrique

Pour une puissance constante, l'**énergie électrique** W_e (en Joule ou kWh) **fournie ou reçue par un dipôle électrique** pendant une durée Δt est donnée par la relation :

$$W_e = P \times \Delta t \quad (\text{J ou kWh})$$



1 Wh correspond à une puissance fournie ou reçue de 1 W pendant 1 h.

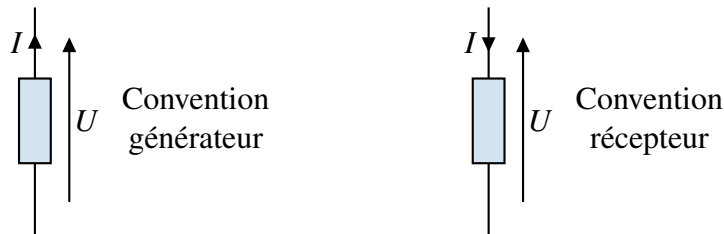
$$1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J}$$

En pratique, on utilise plutôt le kWh !

VII - Conventions générateur et récepteur des dipôles

Orientation de la tension par rapport au courant

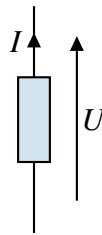
Il existe deux façons d'orienter la tension aux bornes d'un dipôle par rapport à son courant. On définit ainsi la convention générateur et la convention récepteur.



Généralement, on utilise la convention générateur pour les dipôles générateurs et la convention récepteur pour les dipôles récepteurs. Mais ce n'est pas une obligation surtout si on ne sait pas à l'avance de quel type de dipôle on a affaire !

Convention générateur

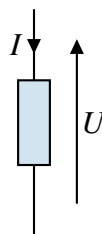
La tension et le courant sont orientés dans le **même sens**.



- Si $P = UI > 0$ alors le dipôle **fournit** de la puissance électrique. Le dipôle est donc un **générateur**.
- Si $P = UI < 0$ alors le dipôle **reçoit** de la puissance électrique. Le dipôle est donc un **récepteur**.

Convention récepteur

La tension et le courant sont orientés dans le **sens inverse**.



- Si $P = UI > 0$ alors le dipôle **reçoit** de la puissance électrique. Le dipôle est donc un **récepteur**.
- Si $P = UI < 0$ alors le dipôle **fournit** de la puissance électrique. Le dipôle est donc un **générateur**.