

Études énergétiques en électricité



courant électrique : déplacement de particules chargées appelées porteurs de charge (dans les métaux, des électrons chargés négativement, et dans les liquides, des cations ou anions).

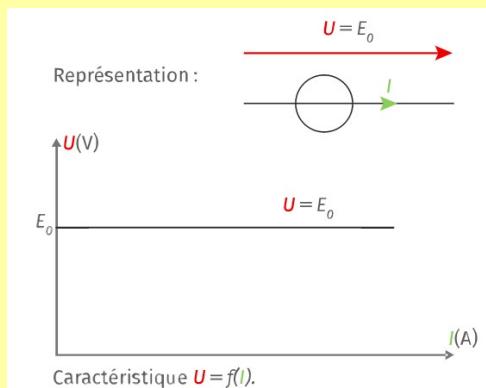
courant continu : l'intensité ne varie pas au cours du temps et le déplacement se fait dans le circuit de la borne + du générateur vers la borne -

Débit de charges et intensité d'un courant continu : $I = \Delta t / \Delta q$ avec I , le courant en ampère (A), Δq (quantité de charges traversant une section) en coulomb (C) durant Δt , le temps du débit, en seconde (s).

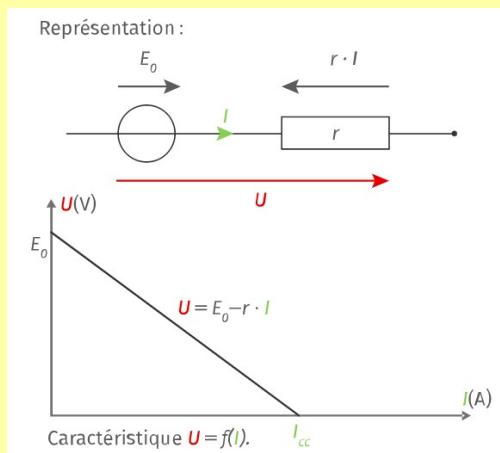
source de courant continu :



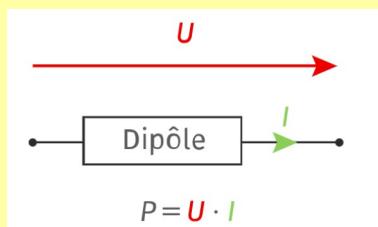
source idéale de tension :



source réelle de tension :



L'énergie convertie par un appareil électrique fonctionnant pendant une durée Δt est égale à $E = P \cdot \Delta t = U \cdot I \cdot \Delta t$, avec E en joule (J), P en watt (W), Δt en seconde (s), U en volt (V) et I en ampère (A).



Cas des dipôles ohmiques : l'effet Joule

$$P = U \cdot I = (R \cdot I) \cdot I = R \cdot I^2 = U^2 / R \text{ avec } P \text{ en watt (W)}, R \text{ en ohm } (\Omega) \text{ et } I \text{ en ampère (A).}$$

L'énergie E (J) convertie en énergie thermique par effet Joule s'exprime par : $E = R \cdot I^2 \cdot \Delta t$.

L'unité usuelle d'énergie de transfert électrique (factures, etc.) est le kW·h, avec la puissance exprimée en kW et la durée en h : $1 \text{ W}\cdot\text{h} = 3\,600 \text{ J}$. & $1 \text{ kW}\cdot\text{h} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$.

Définition du rendement d'un convertisseur

L'énergie ne se produit pas, mais elle peut être convertie et transférée d'un système à un autre. C'est un convertisseur d'énergie qui effectue cette transformation. Le rendement η (éta) d'un convertisseur est égal à :

$$\eta = E_{\text{fournie}} / E_{\text{utile}} = P_{\text{fournie}} / P_{\text{utile}}$$