

1 Courant électrique

Un porteur de charge est une particule portant une charge électrique positive ou négative.

Le de porteurs de charge engendre un courant électrique d'autant plus intense qu'ils sont nombreux ou rapides.

milieu	porteur de charge	charge électrique
solide conducteur	 libres	$-e$
électrolyte	cation X^{n+}	
	X^{n-}	

1.1 Intensité du courant

L'intensité du courant électrique est le débit de charges électriques Q à travers la section S d'un conducteur.

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

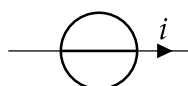
I en ampères (A) ;
 Q en coulombs (C)
 Δt en secondes (s)

exercices 3, 4 p. 248

1.2 Conventions d'orientation du courant

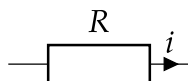
Un générateur est un qui fournit de l'énergie électrique au circuit. On parle de dipôle **actif**.

Pour représenter un générateur, on oriente **dans le même sens** la tension entre ses bornes et le courant qui le traverse.



Un dipôle récepteur convertit l'énergie électrique qu'il reçoit sous une autre forme. On parle de dipôle

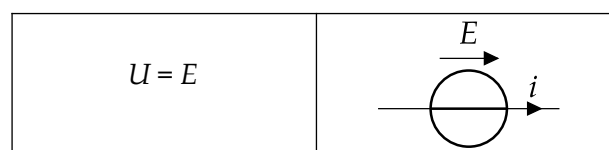
Pour représenter un récepteur, on oriente dans des **sens contraires** la tension entre ses bornes et le courant qui le traverse.



2 Générateur de tension

2.1 générateur idéal de tension

Un générateur idéal de tension délivre une tension constante, quel que soit l'intensité du courant qui le traverse.

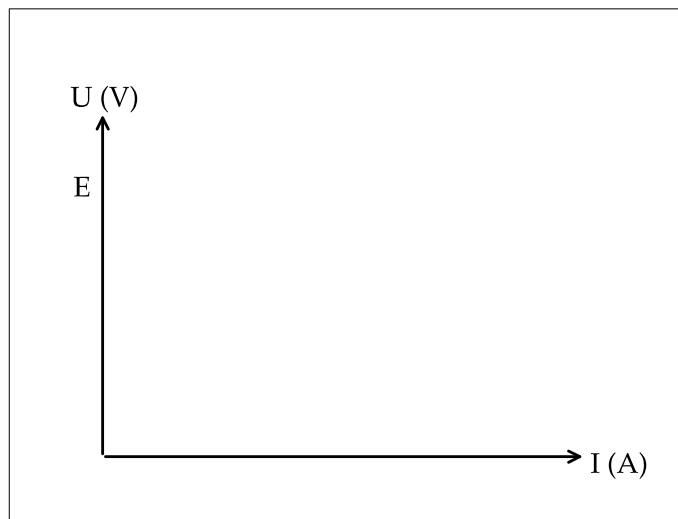
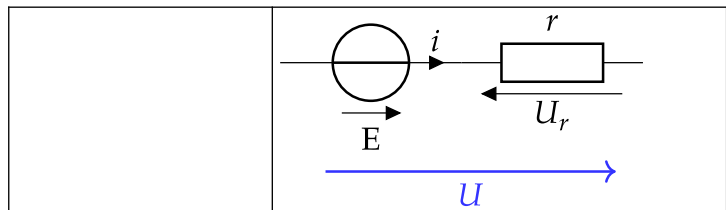


Cette tension est nommée force électromotrice (f.é.m.) du générateur, souvent notée E .

2.2 générateur réel de tension

Un générateur réel de tension peut être modélisé par un générateur idéal de tension (de force électromotrice E) en série avec une résistance r de faible valeur.

On nomme r , la résistance interne du générateur.



Remarques

- La tension E est aussi appelée tension à vide du générateur. En effet, quand $I = 0$, on a $U = E$.
- Si le courant a une intensité trop grande, la tension U_g délivrée par le générateur peut ne plus être suffisante pour faire fonctionner l'appareil qu'il alimente.

Exercices 6, 7 p. 248

3 Bilan de puissance dans un circuit

3.1 Puissance et énergie électrique

L'énergie reçue (respectivement fournie) est égale à la puissance reçue (resp. fournie) multiplié par la durée pendant laquelle cette puissance est reçue (resp. fournie)

E , énergie en joule

P , puissance en W

Δt : durée en s

remarque : un watt, correspond à un débit d'énergie de 1 J/s

On utilise aussi couramment comme unité **d'énergie** le Watt-heure (W.h) et le kilowatt-heure (kW.h),

- $1 \text{ J} = 1 \text{ W} \times 1 \text{ s}$
- $1 \text{ W.h} = \dots\dots\dots$
- $1 \text{ kWh} = \dots\dots\dots$

Application

Calculer l'énergie consommée par un aspirateur de puissance $P = 1,8 \text{ kW}$ qui fonctionne pendant 20 min.

$$P_{\text{Elec}} = U \times I$$

P , puissance en W

U tension en V

I intensité en A

Si les conventions sont respectées :

- Pour un générateur : P représente la puissance qu'il **fournit**.
- Pour un récepteur : P représente la puissance qu'il **reçoit**.

3.2 Ordre de grandeurs

- puissance reçue :

- $10^{-3} \text{ W} \sim \text{mW}$

- $10^0 \sim 1 \text{ W}$

- $10^2 \sim 100 \text{ W}$

- $10^3 \sim 1 \text{ kW}$

- $10^5 \sim 100 \text{ kW}$

applications

- Calculer la puissance reçue par un dipôle ohmique qui est soumis à une tension $U = 12 \text{ V}$ et parcouru par un courant d'intensité $I = 50 \text{ mA}$.
- Calculer la puissance fournie par une pile branchée dans un circuit parcouru par un courant d'intensité $I = 140 \text{ mA}$ si la tension à ses bornes est $U = 3,0 \text{ V}$.

Remarque – On rappelle que, par définition, $P = \frac{E}{\Delta t} \iff E = P \times \Delta t$

Exercices 10 et 11 p. 249 + 17 p. 250

3.3 Rendement

Un convertisseur transforme un type d'énergie en une autre. Par exemple un moteur électrique transforme de l'énergie électrique en énergie mécanique et énergie thermique.

Au cours d'une conversion, l'énergie et la puissance sont des grandeurs qui se conservent.

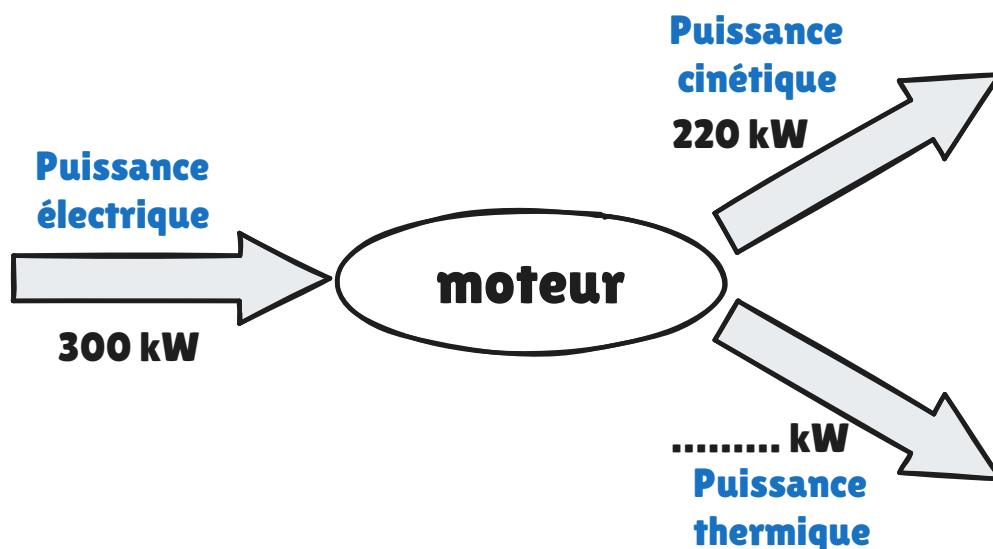
Le rendement d'une conversion η (« êta ») est le rapport entre la puissance utile et la puissance totale consommée : il mesure l'efficacité de la conversion.

Le rendement est toujours inférieur ou égal à 1.

η , rendement sans unité
 P , puissances en W

remarque : le rendement est aussi égal au quotient de l'énergie utile sur l'énergie consommée.

La chaîne de puissance permet d'illustrer la conservation de la puissance dans un convertisseur.



Application : déterminer la puissance thermique dissipée par ce moteur et calculer son rendement.

Exercices 12, 14, 15 p. 249, 19 p. 250, 25 p. 252

3.4 Effet joule

Un dipôle ohmique de résistance R , traversé par un courant I , reçoit une puissance électrique $P = U.I$. On a, d'après la loi d'ohm, $U = R.I$. On en déduit l'expression de la puissance électrique reçue pour un conducteur ohmique :

	P , puissance électrique dissipée par transfert thermique (W) R , résistance électrique (Ω) I , intensité du courant (A)
--	---

Cette puissance électrique reçue par le dipôle est dissipée par transfert thermique : ce phénomène est nommé **effet Joule**.

Application

Calculer la puissance électrique reçue par un barbecue électrique qui contient une résistance $R = 0,02 \text{ k}\Omega$ parcourue par un courant d'intensité $I = 10 \text{ A}$.

Exercices 13 p. 249