

Puissance électrique en régime continu

1 Puissance électrique

- La **puissance électrique** P est un **débit d'énergie** : une quantité d'énergie fournie par un système à un autre par unité de temps.
- Elle s'exprime en **watt** et se calcule par le rapport de l'énergie fournie E (en joule) pendant la durée Δt (en seconde) :

Conversion

- kilo signifie 1 000
- 1 kWh = 1 000 Wh = 1 000 × 3 600 J = 3 600 000 J

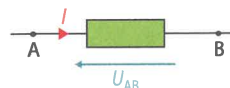
$$W \rightarrow P = \frac{E}{\Delta t} \quad \begin{matrix} J \\ s \end{matrix}$$

2 Puissance consommée par un dipôle récepteur

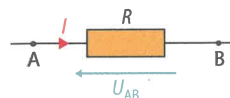
- Un dipôle se comporte en récepteur s'il **reçoit** de l'énergie électrique et la consomme en la **convertissant** en une autre forme d'énergie.
- La puissance électrique P_a **consommée ou absorbée** par un récepteur (lampe, moteur, résistance, etc.) soumis à une tension U_{AB} (en volt) et parcouru par un courant d'intensité I (en ampère) est le produit :

$$W \rightarrow P_a = U_{AB} \times I \quad \begin{matrix} A \\ V \end{matrix}$$

- Convention récepteur** : pour un dipôle récepteur, les flèches de tension et de courant sont de sens opposés.



- Cas d'un conducteur ohmique de résistance R** : il convertit toute l'énergie électrique reçue en énergie thermique par effet Joule (voir fiche 32), ainsi :



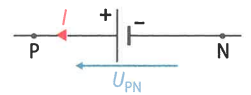
$$P_a = U_{AB} \times I = R \times I \times I \text{ soit } P_a = R \times I^2$$

3 Puissance fournie par un générateur

- Un dipôle se comporte en générateur s'il **fournit** de l'énergie électrique au reste du circuit.
- La puissance électrique **utile** P_u fournie par un générateur (pile, générateur de tension, etc.) est égale au produit de la tension U_{PN} (en volt) aux bornes du générateur et de l'intensité I (en ampère) qui le traverse :

$$W \rightarrow P_u = U_{PN} \times I \quad \begin{matrix} A \\ V \end{matrix}$$

- **Convention générateur** : pour un dipôle générateur, les flèches de tension et de courant sont de même sens.

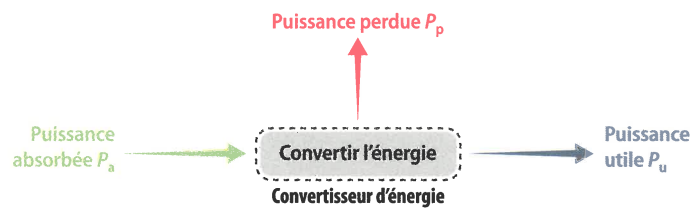


4 Rendement d'un convertisseur d'énergie

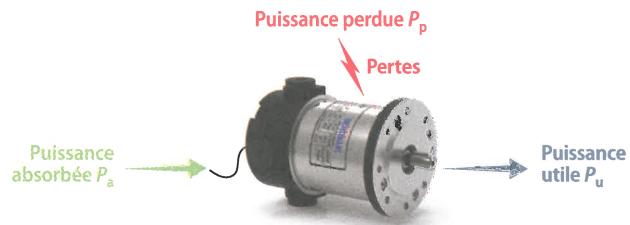
- Le rendement η (lire « éta ») d'un convertisseur d'énergie (moteur d'une voiture électrique, radiateur, lampe, panneau photovoltaïque, etc.) est le rapport entre la puissance utile P_u et la puissance consommée ou absorbée P_a :

$$\eta = \frac{P_u}{P_a}$$

- Représentation fonctionnelle d'un convertisseur :



- Bilan de puissance simplifié pour un moteur à courant continu : $P_a = P_u + P_p$



Caractéristiques du rendement

- Nombre sans unité
- Inférieur à 1
- S'exprime en pourcentage (ex. $\eta = 0,95 = 95\%$)

L'essentiel

- Un **générateur** est une source d'énergie.
- Un **récepteur** transforme l'énergie électrique en une autre forme d'énergie.
- Puissance électrique : $P = \frac{E}{\Delta t}$
- Puissance consommée ou fournie par un dipôle en courant continu : $P = U \times I$
- Dans toute transformation d'énergie : $P_a = P_u + P_p$
- **Rendement** : $\eta = \frac{P_u}{P_a}$

hachette-dic.fr/23elec04

