

# Aspect énergétique des phénomènes électriques – Fiche de cours

## 1. Porteur de charge électrique

### a. Les électrons

Les électrons sont les porteurs de charge dans les métaux

### b. Les ions

Les ions sont porteurs de charge en solution ionique

## 2. Intensité et débit de charges

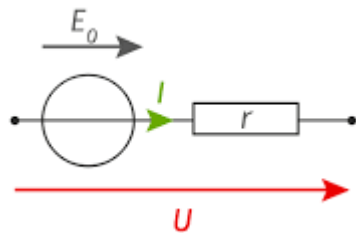
L'intensité est le débit des porteurs de charge :

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

I en Ampère (A)  
Q en Coulomb (C)  
 $\Delta t$  en seconde (s)

## 3. Modèle d'une source réelle de tension continue

Une source réelle de tension continue est modélisée par :



$$U = E - r \cdot I$$

U en volt (V)  
E force électromotrice en Volt (V)  
r résistance interne en Ohm ( $\Omega$ )

## 4. Puissance et énergie

### a. Définitions

La puissance électrique est définie par :

$$P = U \cdot I$$

P en Watt (W)  
U en Volt (V)  
I en Ampère (A)

L'énergie électrique est définie par :

$$E = P \cdot \Delta t$$

E en Joule (J)  
P en Watt (W)  
 $\Delta t$  en seconde (s)

### b. Effet Joule

L'effet Joule est défini par une dissipation de puissance (ou d'énergie) sous forme thermique :

$$P_J = R \cdot I^2 = \frac{U^2}{R}$$

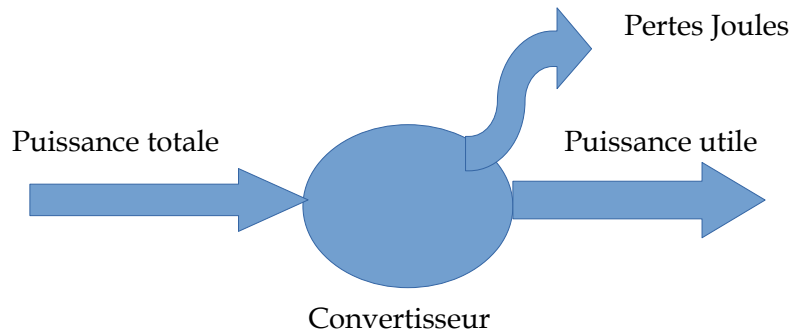
### c. Bilan de puissance

#### - Conservation de la puissance

La puissance totale reçue par un circuit électrique est égale à la puissance totale restituée

#### - chaîne de puissance

Lors de l'utilisation d'un convertisseur de puissance ou (d'énergie) on peut représenter une chaîne de puissance



## 5. Les convertisseurs d'énergie

Un convertisseur d'énergie transforme une énergie en une ou plusieurs autres formes

### a. Exemples de convertisseurs

Il existe de très nombreux convertisseurs d'énergies ; parmi ceux étudiés en première générale :

- pile électrique : convertisseur énergie chimique / énergie électrique
- lampe électrique : convertisseur énergie électrique / énergie lumineuse
- moteur électrique : convertisseur énergie électrique / énergie mécanique
- électrolyseur : convertisseur énergie électrique / énergie chimique

### b. Le rendement d'un convertisseur

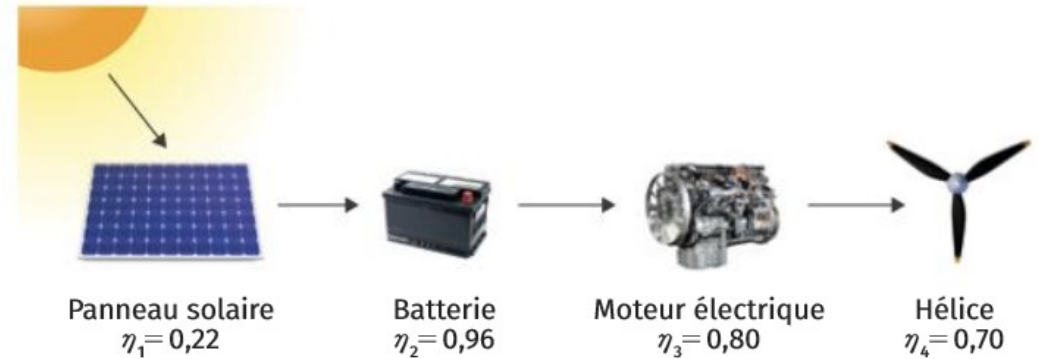
Le rendement d'un convertisseur est défini par :

$$\eta = \frac{E_{\text{utile}}}{E_{\text{totale}}} \quad \text{avec généralement} \quad \eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{totale}}}$$

### c. Le rendement global d'une chaîne énergétique

Le rendement global d'une chaîne énergétique est égal au produit des rendements de chaque élément :

$$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \dots \cdot \eta_n$$



$$\eta_{\text{tot}} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \eta_4 = 0,22 \times 0,96 \times 0,80 \times 0,70 = 0,12 = 12 \%$$