



ENERGETIQUE

Calcul de puissances électriques

Effet joule

1 – RAPPELS

La puissance est la quantité d'énergie par unité de temps fournie par un système à un autre.

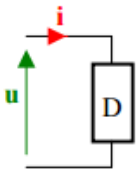
Unité légale : le **watt (W)** avec : $1 \text{ W} = 1 \text{ J}\cdot\text{s}^{-1}$.

$$P = \frac{E}{t}$$

Puisissance (W) ← $P = \frac{E}{t}$ ← Énergie (J)
 Temps (s)

$$P(t) = \vec{u}(t) \cdot \vec{i}(t)$$

Puisissance (W) ← $P(t) = \vec{u}(t) \cdot \vec{i}(t)$ ← Tension (V)
 Intensité (A)

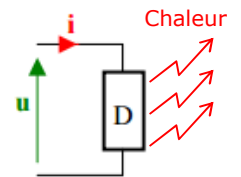


La **puissance instantanée** reçue par un dipôle D est donnée par la relation :

2 – EFFET JOULE

L'effet joule est dû à la transformation de **l'énergie électrique** en **énergie thermique** (chaleur). Cet effet se produit dans tous les conducteurs.

C'est cet effet qui explique que les composants électriques ou électroniques chauffent et parfois « grillent ».



3 – LOI DE JOULE DANS LES DIPOLES OHMIQUES

Un dipôle ohmique répondant par définition à la loi d'ohm ($u = R \cdot i$) et la puissance étant $P = u \cdot i$, on a :

$$P = R \cdot I^2$$

Puisance dissipée (W) ↑ $P = R \cdot I^2$ ↑ Intensité (A)
 Résistance (Ω) ↑

Si le courant est en régime sinusoïdal, il faut prendre l'intensité efficace.

Les câbles électriques, comme tout conducteur, possèdent eux aussi une résistance R .

Soit R (Ω) la résistance d'un fil de section S (m^2) et de longueur l (m), fabriqué dans un matériau de résistivité: ρ ($\Omega \cdot \text{m}$)

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

Résistance (Ω) ↑ $R = \rho \cdot \frac{l}{S}$ ↑ Résistivité (Ω.m) ↑
 longueur (m) ←
 Section (m^2) ←

Matériau	Résistivité $\rho \times 10^{-9} \Omega \cdot \text{m}$
Argent	16
cuivre	17
aluminium	28
tungstène	56
fer	97

La résistivité ρ d'un matériau dépend fortement de la température ; les valeurs fournies sont indicatives.