



ENERGETIQUE

Calcul de puissances électriques

Effet joule

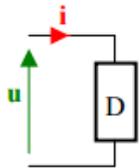
1 – RAPPELS

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

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

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

Puissance (W) → P ← Energie (J)
 ← Temps (s)



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

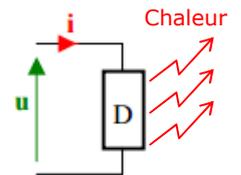
$$P(t) = \vec{u}(t) \cdot \vec{i}(t)$$

Puissance (W) → $P(t)$ ← Tension (V)
 ← Intensité (A)

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 :

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

Puissance dissipée (W) ↑ P ← 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 ← longueur (m)
 ↑ Résistivité (Ω.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.