

Chapitre VII: Le courant électrique, la résistance et les piles

Le courant électrique : mouvement de charges électriques.

Conditions :

- présence de charges libres de se mouvoir
- circuit fermé
- différence de potentiel qui se maintient : la pile.

L'intensité du courant:

$$I \equiv \frac{dQ}{dt}$$

Unité du S.I.: l'ampère

$$1 \text{ A} = 1 \text{ C} / 1 \text{ s}$$

La résistance:

$$R \equiv \frac{V}{I}$$

Unité du S.I.: l'ohm

$$1 \text{ W} = 1 \text{ V} / 1 \text{ A}$$

Résistivité et conductivité:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

ρ : résistivité [Wm]

$\sigma = 1/\rho$ conductivité

$$\rho_T = \rho_0 [1 + \alpha (T - T_0)]$$

α : coefficient thermique de résistivité

ρ_0 et α dépendent du matériau

Résistances ohmiques:

R ne dépend pas de l, en 1ère approximation, on a:

la “loi d’Ohm”:

$V = RI, \text{ avec } R \text{ constant}$

La f.é.m. et la résistance interne d'une source:

f.é.m. : $x = V_{ab}$, lorsque la source (pile) ne débite aucun courant

$$V_{ab} = x - r_i I$$

r_i : résistance interne de la source

La puissance électrique :

$$P = I V$$

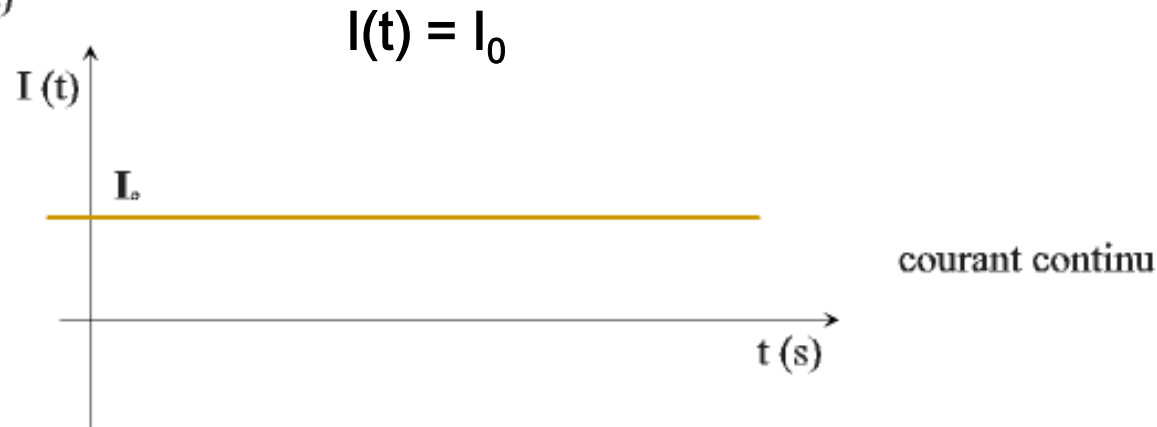
Pour un un circuit avec une résistance :

$$P = R I^2$$

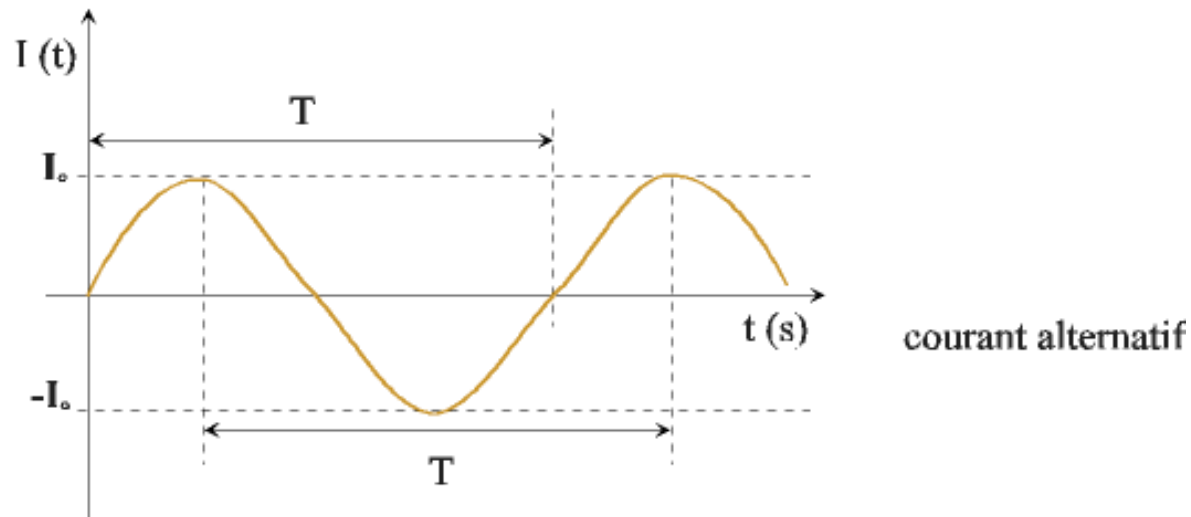
$$P = \frac{V^2}{R}$$

Courant continu (DC) et courant alternatif (AC)

a)



b) $I(t) = I_0 \sin(\omega t)$ (sinusoïdal) et $V(t) = V_0 \sin(\omega t)$ avec $V_0 = R I_0$



I_0 : amplitude

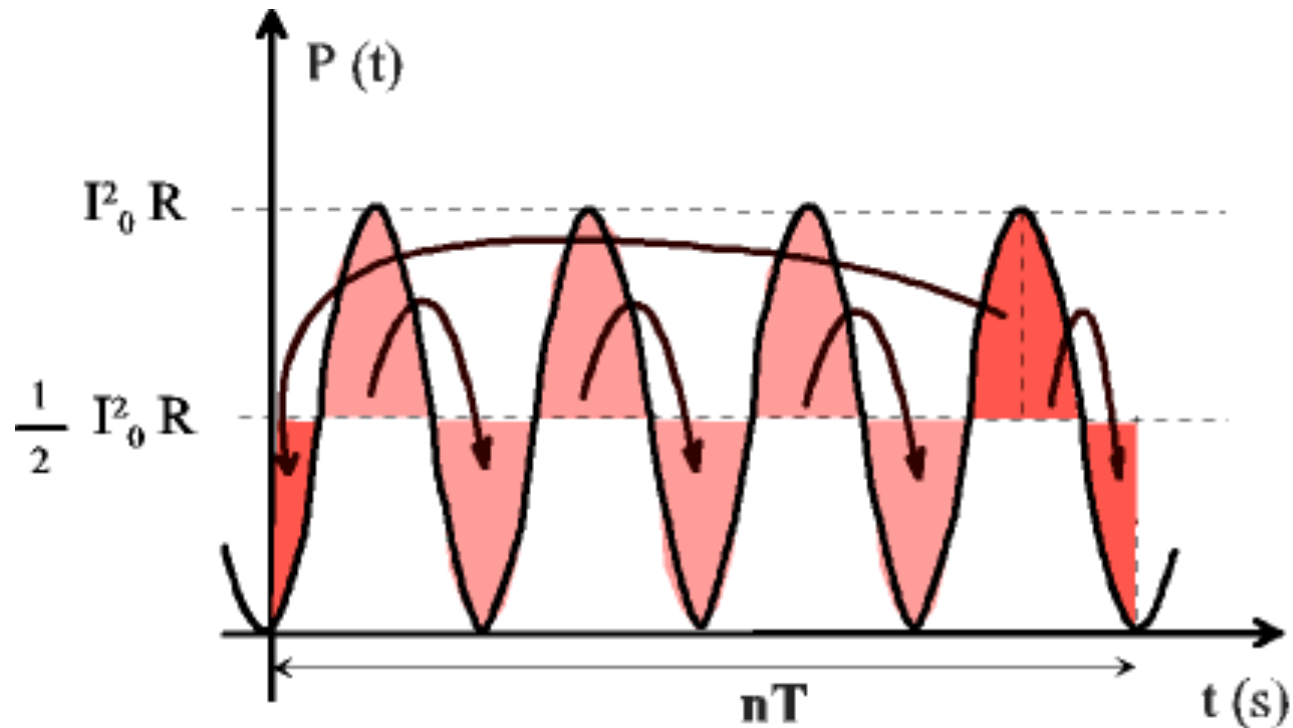
T : période

$f = 1/T$: fréquence

$\omega = 2\pi f$: pulsation

La puissance d'un courant alternatif sinusoïdal:

puissance instantanée: $P(t) = R I_0^2 \sin^2(\omega t)$



puissance moyenne:

$$P_m = \frac{1}{2} R I_0^2 = \frac{1}{2} V_0 I_0$$

Courant efficace et tension efficace

Pour un courant ou une tension alternative:

Valeurs de courant ou de tension qu'il faudrait donner à un courant continu pour qu'il ait la même puissance que la puissance moyenne que ce courant ou cette tension alternative.

pour un courant sinusoïdal:

$$I_{\text{eff}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

$$V_{\text{eff}} = \frac{V_0}{\sqrt{2}}$$