

I. Les facteurs influençant l'énergie fournie par un générateur

1) Les facteurs influençant l'énergie fournie par un générateur

On considère un générateur (E, r) monté dans un circuit électrique résistif de résistance équivalente R_{eq}

D'après la loi d'additivité des tensions on a : $U_{PN} - U_{AB} = 0$

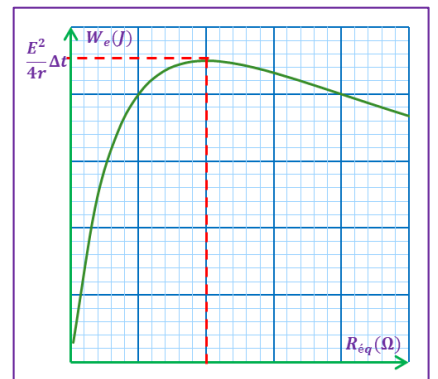
$$\text{Donc : } E - r \cdot I - R_{\text{eq}} \cdot I = 0 \Leftrightarrow (R_{\text{eq}} + r) \cdot I = E \Leftrightarrow I = \frac{E}{R_{\text{eq}} + r}$$

L'énergie fournie par le générateur pendant une durée Δt est : $W_e = W_J$ avec $W_J = R_{\text{eq}} \cdot I^2 \cdot \Delta t$

$$\text{Donc : } W_e = R_{\text{eq}} \cdot I^2 \cdot \Delta t \text{ avec } I = \frac{E}{R_{\text{eq}} + r} \text{ Alors : } W_e = R_{\text{eq}} \left(\frac{E}{R_{\text{eq}} + r} \right)^2 \cdot \Delta t = \frac{R_{\text{eq}}}{(R_{\text{eq}} + r)^2} E^2 \cdot \Delta t$$

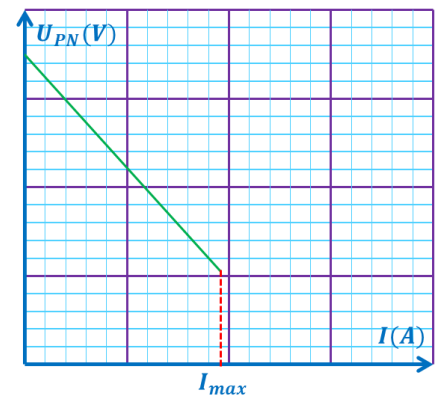
Cette relation montre que :

- L'énergie électrique fournie par un générateur à un circuit résistif pendant une durée Δt est proportionnelle au carré de sa force électromotrice E .
- L'énergie électrique fournie par un générateur à un circuit résistif pendant une durée Δt dépend de la résistance équivalente R_{eq} du circuit.
- L'énergie électrique fournie par un générateur à un circuit résistif pendant une durée Δt prend une valeur maximale lorsque $R_{\text{eq}} = r$ (voir la courbe ci-dessus)
- Si le générateur est idéal ($r = 0$) on aura : $W_e = \frac{E^2 \cdot \Delta t}{R_{\text{eq}}}$. Dans ce cas, l'énergie électrique fournie par un générateur à un circuit résistif pendant une durée Δt est inversement proportionnelle au carré de la résistance équivalente R_{eq} du circuit.



2) Limite de fonctionnement d'un générateur électrique

- Chaque générateur est caractérisé par une intensité maximale I_{max} (Le courant qui ne doit pas être dépassé pour ne pas endommager le générateur) et par sa puissance maximale $P_{\text{max}} = E \cdot I_{\text{max}}$
- Pour qu'un générateur se fonctionne correctement dans un circuit électrique, il faut qu'il débite un courant électrique d'intensité I inférieure à la valeur maximale ($I < I_{\text{max}}$)



3) Limite de fonctionnement d'un conducteur ohmique

Généralement, le fabricant indique sur le conducteur ohmique la valeur de sa résistance R ainsi que la valeur de la puissance maximale P_{max} que le conducteur peut

supporter, tel que : $P_{\text{max}} = R \cdot I_{\text{max}}^2 = \frac{U_{\text{max}}^2}{R}$

Pour que le conducteur ohmique se fonctionne correctement, il doit être branché dans un circuit électrique dont

l'intensité du courant I est inférieure à la valeur maximale I_{max} , tel que : $I_{\text{max}} = \sqrt{\frac{P_{\text{max}}}{R}}$