

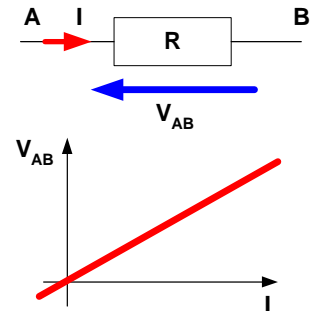
1. LA RESISTANCE

La loi d'Ohm, aux bornes d'une résistance, s'écrit : $V_A - V_B = V_{AB} = RI$

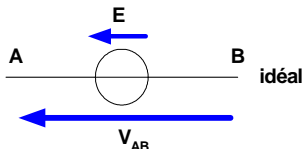
ou encore : $I = \frac{V_{AB}}{R} = GV_{AB}$

Où : R est la résistance exprimée en Ω
G est la conductance exprimée en Ω^{-1}

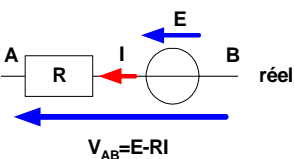
La relation entre U et I est linéaire



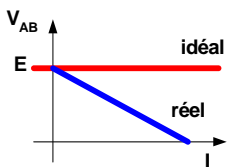
2. SOURCE DE TENSION IDEALE ET REELLE.



La source de tension **idéale** présente, entre ses bornes, une tension V_{AB} , égale à E (force électromotrice), indépendante du courant qu'elle délivre. Ce type de source de tension n'existe bien évidemment pas.

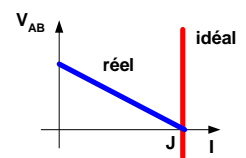
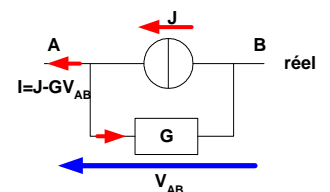
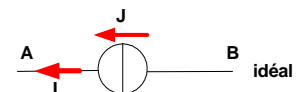


Le cas **réel**, présente une tension V_{AB} qui diminue à mesure que le courant débité augmente. Cela est **modélisé** par un générateur de tension idéal en série avec une résistance. Cette dernière est appelée, improprement, **résistance interne** du générateur.



3. SOURCE DE COURANT IDEALE ET REELLE

Le courant délivré I par un générateur de courant **idéal** est indépendant de la tension entre les bornes de la source. Ce courant est égal à J le courant électromoteur du générateur. Ce type de générateur n'existe pas dans la vie courante.

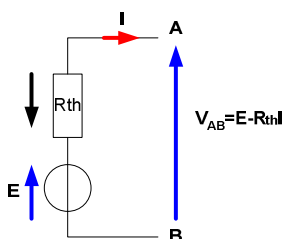


Par contre, le fonctionnement **réel** qui implique que le courant diminue à mesure qu'augmente la tension, est simulé en plaçant aux bornes d'un générateur de courant idéal, une résistance de forte valeur (ou une conductance de faible valeur).

4. GENERATEURS DE THEVENIN ET NORTON

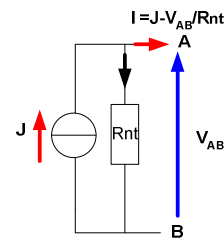
On peut utiliser les 2 modèles équivalents qui sont duales

Modèle source de tension ou générateur de Thévenin



à vide : $U_0 = E$ et $I_0 = 0$
en court-circuit : $I_{cc} = E/R_{th}$

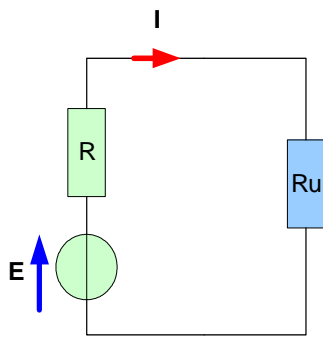
Modèle source de courant ou générateur de Norton



à vide : $U_0 = J \cdot R_{nt}$ et $I_0 = 0$ d'où : $E = J \cdot R_{nt}$
en court-circuit : $U_{cc} = 0$ et $I_{cc} = J$ d'où : $J = E/R_{th}$

On en déduit donc que : **$R_{th} = R_{nt}$**

5) ADAPTATION DE PUISSANCE



Cherchons la valeur de la résistance de charge qui permette de recueillir la puissance maximale ?

En effet : $P = R_u I^2 = R_u \left(\frac{E}{R + R_u} \right)^2$ cette puissance passe par un maximum,

lorsque sa dérivée s'anule. (on rappelle $\left(\frac{u}{v} \right)' = \frac{vu' - uv'}{v^2}$)

$$dP = E^2 \left[\frac{(R + R_u)^2 dR_u - R_u 2(R + R_u) dR_u}{(R + R_u)^4} \right]$$

$$dP = E^2 \left[\frac{(R^2 + 2RR_u + R_u^2 - 2R_u R - 2R_u^2)}{(R + R_u)^4} \right] dR_u = E^2 \left[\frac{(R^2 - R_u^2)}{(R + R_u)^4} \right] dR_u$$

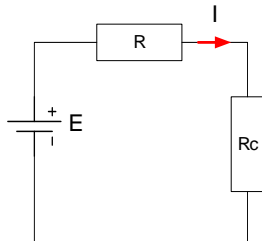
$$\frac{dP}{dR_u} = E^2 \left[\frac{(R - R_u)(R + R_u)}{(R + R_u)^4} \right] = 0 \quad \text{qui s'anule quand } \boxed{R_u = R}$$

Ainsi, lorsque la résistance de charge est égale à la résistance du générateur, la puissance recueillie est maximale

est égale à $P = \frac{E^2}{4R_u}$

EXERCICES

1. Générateur de tension

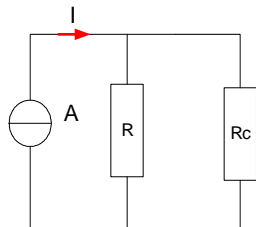


E est un générateur de tension idéal ($E=12V$) en série avec une résistance interne de $0,01\Omega$.

Calculer le courant dans la résistance de charge R_c si :

- $R_c=10\Omega$
- $R_c=0$ (court-circuit). Dans ce cas, que se passe-t-il si le générateur est un accumulateur au plomb ?

2. Générateur de courant



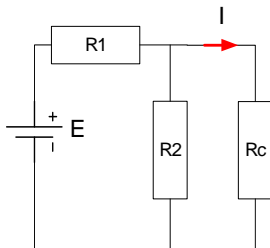
A est un générateur de courant idéal ($I=5mA$) et R sa résistance interne $R=250k\Omega$.

Calculer le courant dans la résistance de charge R_c si :

- $R_c=10\Omega$
- $R_c=10k\Omega$
- $R_c=1M\Omega$

Conclusion.

3. Diviseur de tension

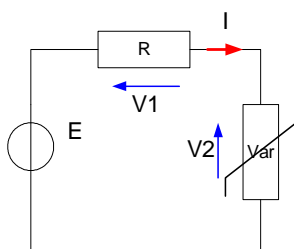


E est un générateur de tension idéal ($E=12V$). $R_1=2k\Omega$; $R_2=1k\Omega$

Calculer le courant qui circule dans la résistance de charge R_c ainsi que la tension à ses bornes, si : $R_c=0\Omega$, 500Ω , $1k\Omega$, $2k\Omega$ et $100k\Omega$.

Conclusion.

4. Droite de charge 1



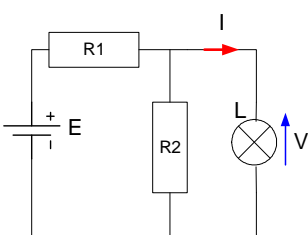
On considère le circuit composé d'une « varistance » alimentée par un générateur de f.e.m $E =40V$ en série avec une résistance $R=100\Omega$. Soit V_2 la tension aux bornes de la varistance. La caractéristique de celle-ci peut être représentée par une équation de la forme $I=K V^n$. On a mesuré 2 points de cette caractéristique :

- $I=100mA$ pour $V_2=33V$
- $I'=300mA$ pour $V_2'=45V$

On demande de :

- déterminer les valeurs des constantes K et n
- tracer la caractéristique de la varistance et de déterminer graphiquement le point de fonctionnement du montage. Donner les valeurs de V_1 et V_2 .

5. Droite de charge 2



Une lampe à incandescence L a la caractéristique ci-contre. Elle est alimentée par le circuit dont les éléments valent : $E=20V$; $R_1=R_2=2k\Omega$

Déterminer le courant qui circule dans la lampe ainsi que la tension qui apparaît à ses bornes.

