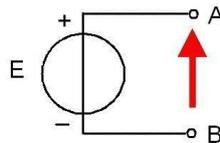


Les générateurs, les sources de tension

1. Présentation

Les sources de tension fournissent de l'énergie électrique à partir d'une autre forme d'énergie (mécanique, chimique, etc.). Les sources de tension sont des dipôles polarisés: il y a le pôle « + » et le pôle « - ».

symbole d'une source de tension idéale:



notes:

- la source de tension représente un modèle théorique.
- On appelle "Générateur de tension" l'appareil qui réalise matériellement la source de tension. Ces générateurs ne sont pas parfaits. Le but des fabricants de générateurs électriques est de s'approcher au maximum des caractéristiques d'une source de tension idéale.

Exemple de générateurs:



piles



alimentation stabilisée



accumulateur (batterie)

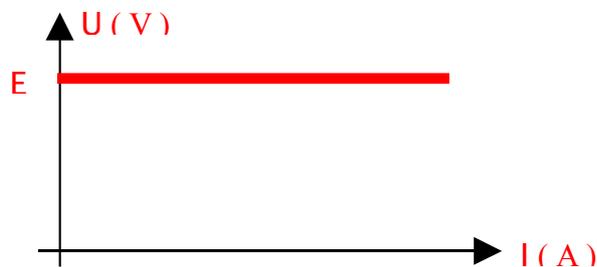
Notes:

- Une alimentation stabilisée permet de fournir une tension constante tant que le courant débité ne dépasse pas le courant de court-circuit I_{cc} . Le courant de court-circuit I_{cc} se règle à l'aide d'un potentiomètre en façade.
- Une batterie est à la fois un générateur et un récepteur: quand la batterie se recharge, elle absorbe de l'énergie. On parle alors dipôle "réversible".

2. Le générateur de tension idéal

Un générateur de tension parfait maintient entre ses bornes une différence de potentiels constante $U = E$, quelque soit le courant I débité dans la charge.

caractéristique $U = (I)$ idéale d'un générateur de tension



3. Le générateur de tension réel

Dans le cas d'un générateur réel, lorsque l'on fait varier la valeur de la charge :

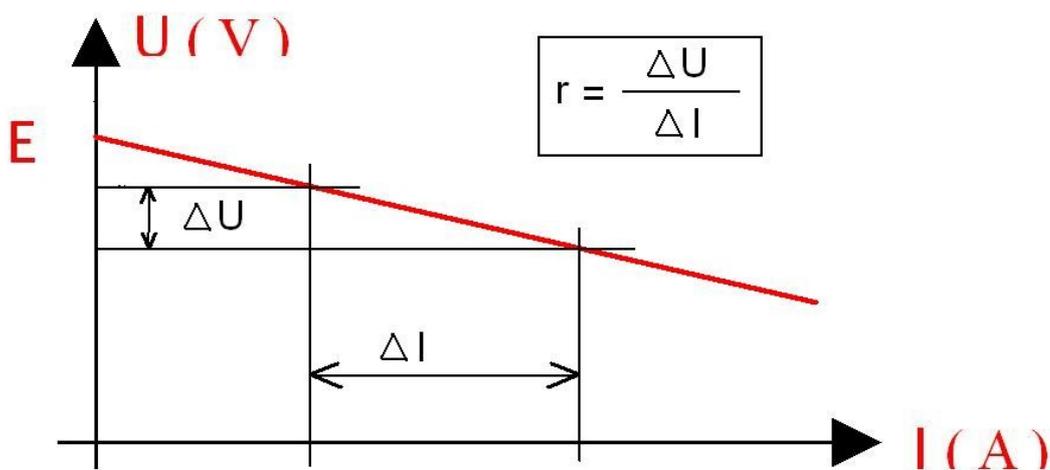
- La différence de potentiels aux bornes du générateur varie.
- Le courant débité par le générateur varie simultanément.

On peut modéliser le générateur de tension réel par le modèle suivant:

- Une source de tension idéale de différence de potentiels E .
- Une résistance interne r placée en série avec le générateur idéal

note: plus la valeur r est petite, plus on se rapproche du générateur de tension idéal

caractéristique $U = (I)$ d'un générateur de tension réel



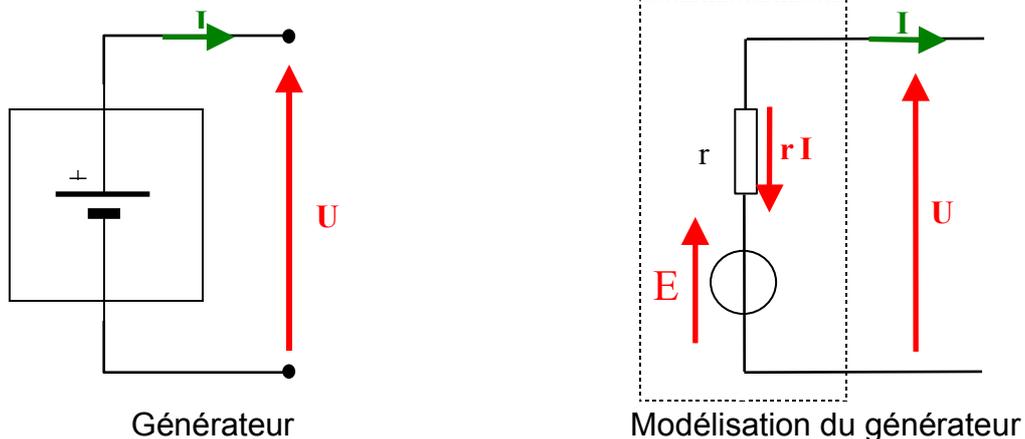
E est la force électromotrice (f.em)

La tension E aux bornes du générateur lorsqu'il ne débite pas ($I = 0$) est appelée tension à vide.

Si la charge est infinie (circuit ouvert), alors $I=0$ et $U=E$ tension à vide.

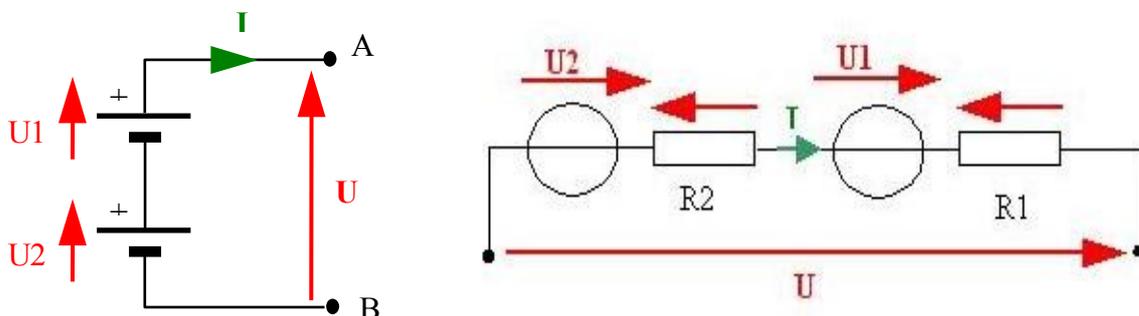
Les deux paramètres E et r et l'expression ($U = E - r I$) qui caractérisent le générateur, sont équivalents à une source de tension en série avec une résistance.

Nous pouvons donc remplacer le générateur réel par un modèle équivalent, cette représentation sera commode pour déterminer le fonctionnement d'un générateur dans un circuit donné. Cette opération est dite "modélisation".



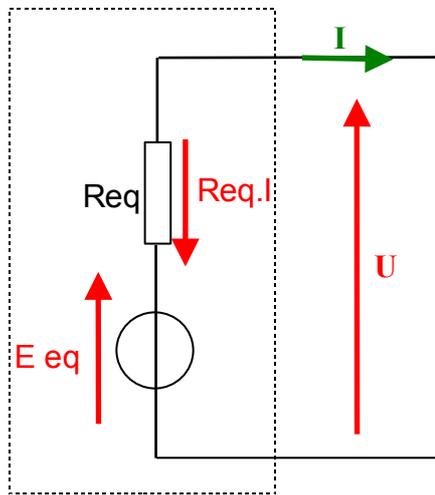
4. Groupement en série de deux générateurs (réels)

Les générateurs sont en série, lorsque la borne "-" de l'un des générateurs est reliée à la borne "+" du générateur suivant.



Le groupement peut être remplacé par un seul générateur dont le modèle est donné ci-dessous :

- Les tensions des sources de tensions s'additionnent
- les résistors en série s'additionnent



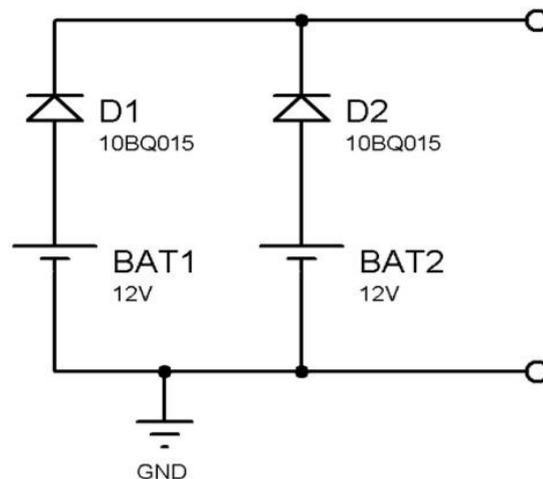
$$E_{eq} = U_1 + U_2$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

Note: on peut toujours câbler en série des générateurs de tension

5. Groupement en dérivation de deux générateurs (réels)

- *Il ne faut jamais câbler directement des générateurs en dérivation*
- *les 2 générateurs de tension ont toujours la même valeur de tension (ici « +12V ») et ma même résistance interne « r »*

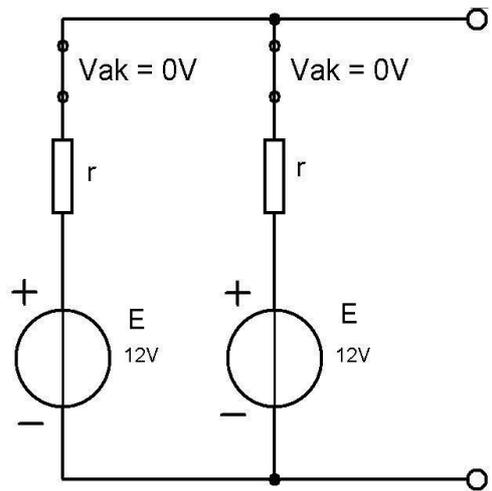


Le montage utilisé est le suivant:

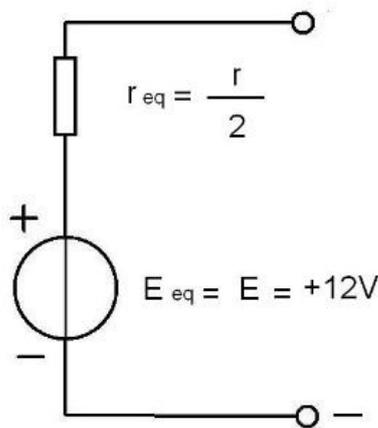
note: les diodes utilisées sont des diodes avec une tension directe V_{ak} très faibles. (diodes de technologie « schotcky ».) Pour les calculs, on posera $V_{ak} = 0V$.

Le modèle équivalent du montage est donc:

Les générateurs sont en parallèle, les bornes de même signe sont reliées entre elles.



Le groupement peut être remplacé par un seul générateur dont le modèle est donné ci-dessous :



$I_{eq} =$

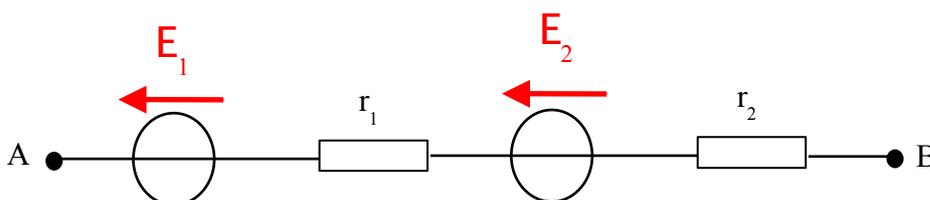
$R_{eq} =$

Note: ces 2 formules seront démontrées plus tard dans les leçons "théorème de Thévenin" et théorème de "Norton".

6. Exercices

- Exercice 1

Soient 2 générateurs de tension de fem E_1 et E_2 et de résistances internes r_1 et r_2 associés en série :



$$E_1 = 10V$$

$$E_2 = 5V$$

$$r_1 = 25\Omega$$

$$r_2 = 50\Omega$$

a. Déterminer la f.e.m E_{eq} et la résistance R_{eq} de ce générateur équivalent.

.....

.....

.....

.....

b. Représenter le générateur de tension équivalent.

.....

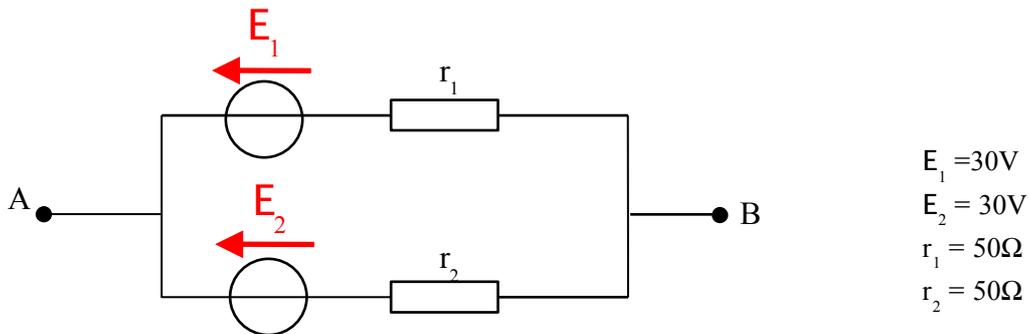
.....

.....

.....

● Exercice 2

Soient 2 générateurs de tension associés en dérivation :



a. Déterminer la f.e.m E_{eq} et la résistance R_{eq} de ce générateur équivalent.

.....

.....

.....

.....

.....

b. Représenter le générateur de tension équivalent.

.....

.....

.....

.....