

Objectif : Comment modéliser une source réelle de tension ?

En ce temps de confinement, nous ne pourrons pas manipuler avec de véritables sources de tensions, multimètres etc...Je vous propose de réaliser une « manipulation » virtuelle à l'aide d'une simulation du Phet. (voir lien ci-dessous)

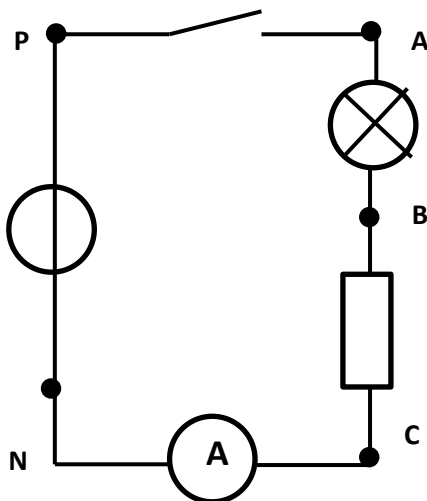
https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_fr.html

Le fonctionnement est très intuitif et je ne doute pas que vous saurez sans problèmes manipuler la simulation.

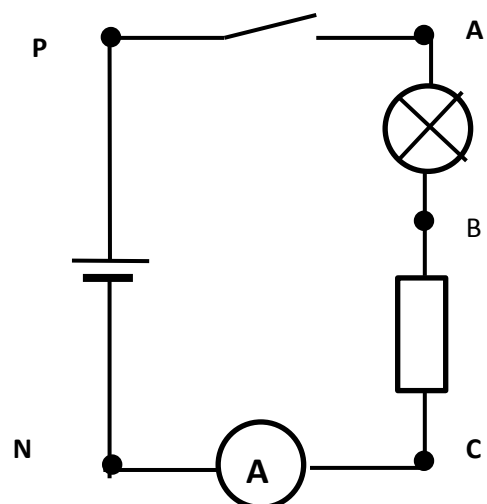
On peut faire varier la résistance des conducteurs ohmiques, la force électromotrice (tension en volt) des batteries, ajouter une résistance à la batterie (pour passer d'un générateur idéal à un générateur réel de tension)

1) Schéma du montage à réaliser.

On peut dessiner un circuit électrique comme on le veut, mais je vous conseille ma méthode, circuit vertical, les générateurs à gauche, les dipôles passifs à droite, l'ampèremètre entre les deux, et un interrupteur (pas forcément utile avec un simulation entre générateur et récepteurs.



Avec générateur idéal



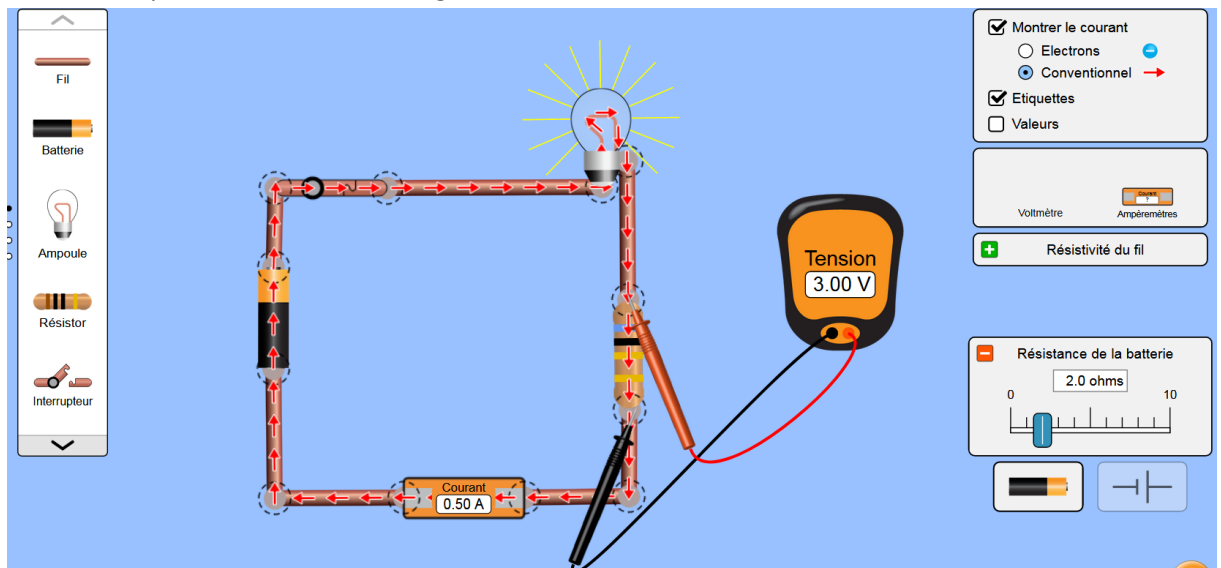
Avec générateur réel

Générateur bleus du lycée : sources idéales de tension

Piles commerciales : Sources réelles de tension (transforme énergie chimique en énergie électrique et..)

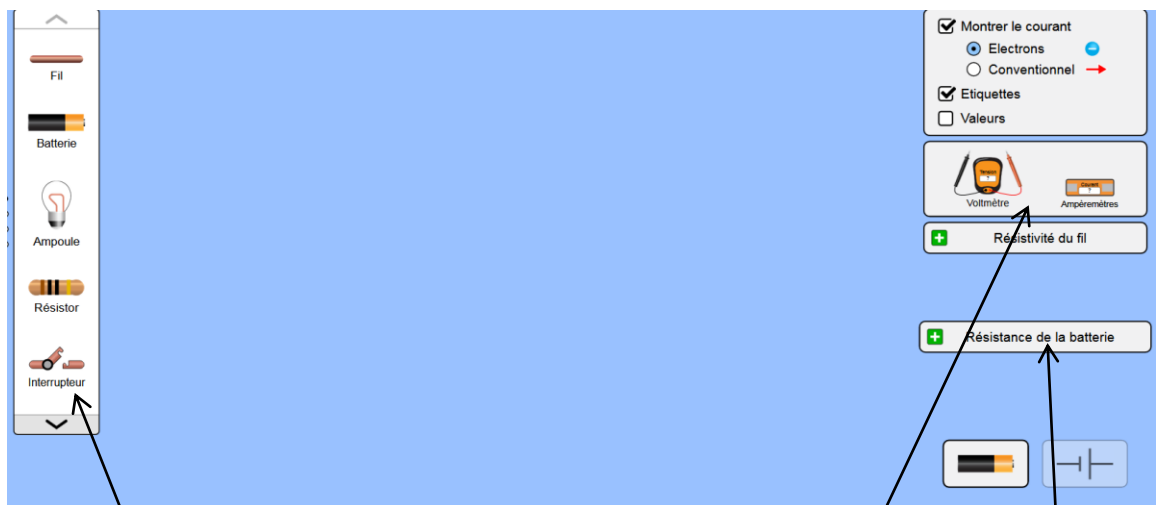
2) Passage à la simulation.

Voici une capture d'écran du montage fait avec la simulation.



Il a été ajouté ici le voltmètre pour mesurer la tension aux bornes du conducteur ohmique (résistance)

Voici le tableau de bord de la simulation.



Composants à prendre
avec la souris

En cliquant ensuite sur le
composant vous pouvez
faire varier sa valeur

Appareils de mesures

Pour passer d'un
générateur idéal à
réel en ajoutant une
résistance interne au
générateur

- a) Réaliser le montage correspondant au schéma 1 (générateur idéal de tension : résistance de la batterie nulle)

Prendre pour la résistance du conducteur ohmique (résistor) $R = 50 \text{ ohms}$, la résistance de la Lampe $R = 10 \text{ ohms}$, résistivité des fils minuscule, et positionner pour l'instant le voltmètre entre B et C, aux bornes du conducteur ohmique (résistance)

- b) **Vous allez tracer pour commencer, la caractéristique du conducteur ohmique.**

La caractéristique d'un dipôle est une courbe donnant la tension aux bornes d'un dipôle en fonction de l'intensité du courant qui la traverse.

$$U_{BC} = f(I)$$

Pour cela vous devez faire varier I , il suffit donc de faire varier la valeur de la tension du générateur. (Elle peut varier de 0 à 120 V)

Faire les manipulations pour remplir le tableau suivant

$I(A)$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
$U_{BC} (V)$							

- c) A l'aide d'Excel tracer la courbe donnant U_{BC} en fonction de I
d) Quelle est le type de courbe obtenue.
e) Calculer son coefficient directeur (ajouter une courbe de tendance au schéma et afficher son équation)
f) Coller le Graphe et son équation dans votre compte rendu.
g) Montrer que dans ce cas $U_{BC} = R \times I$

Caractéristique d'un générateur idéal de tension.

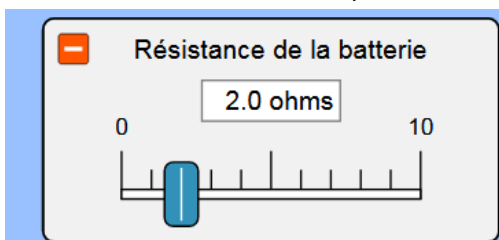
- h) Prendre la Force électromotrice de la batterie égale à 9 V (cliquer sur la batterie et choisir tension = 9 V)
i) ***Faire varier la valeur de la résistance*** du conducteur ohmique, placer le voltmètre pour mesurer la tension aux bornes de la batterie et remplir le tableau suivant.

$I(A)$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
$U_{PN} (V)$						

- j) Tracer la caractéristique d'un générateur idéal de tension avec Excel
k) Que peut-on dire de la tension d'un générateur idéal de tension ?

Caractéristique d'un générateur réel de tension.

- l) Garder la force électromotrice de la batterie $E = 9 \text{ V}$, mais ajouter à cette batterie une résistance interne $r = 2 \text{ ohms}$)



- m) ***Faire varier la valeur de la résistance*** du conducteur ohmique, placer le voltmètre pour mesurer la tension aux bornes de la batterie et remplir le tableau suivant.

I(A)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
U _{PN} (V)						

- n) Tracer la caractéristique d'un générateur réel de tension avec Excel
- o) Ajouter courbe de tendance et afficher équation pour connaître l'équation de votre courbe. La donner ci-dessous.
- p) Donner dans le cas général pour une source réelle, U_{PN} en fonction de E, r et I. (loi de fonctionnement pour un générateur réel)

Aspect énergétique.

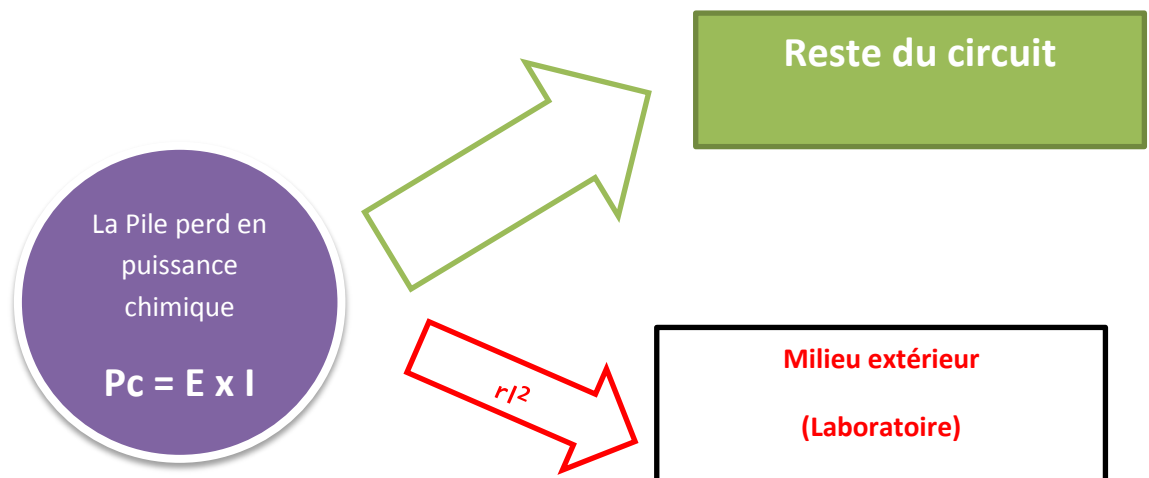
On rappelle que la puissance électrique est donnée $P_e = U \times I$ P_e en Watts, U en Volts et I en Ampères.

La puissance est l'énergie consommée ou produite par seconde.

Les résistances transforment toute Puissance reçue en chaleur (effet joule)

Une pile consomme de l'énergie chimique, une partie de cette énergie est perdue en chaleur sous forme d'effet joule, le reste est transmis sous forme d'énergie électrique au circuit.

Compléter en indiquant dans la flèche verte la puissance électrique transmise au circuit.



Conclusion :

On retiendra qu'il existe deux types de générateurs de tension.

La loi de fonctionnement d'un générateur réel

Le bilan de puissance (ou énergétique) d'un générateur réel