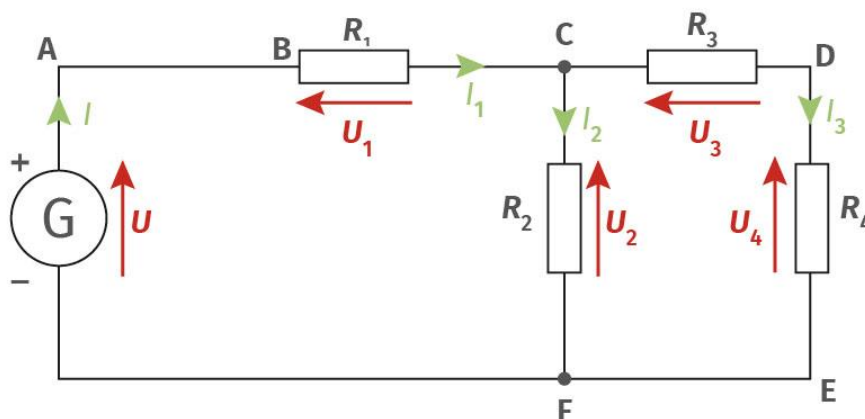


Correction de l'activité 15.1 (livre p 305)

1. Les quatre tensions (de U_1 à U_4) sont fléchées avec la convention récepteur (U et I de sens contraire). Le générateur est fléché avec la convention générateur (U et I de même sens).



Le circuit comporte trois mailles : ABCFA, ABCDEFA, CDEFC.

Les nœuds électriques sont C et F (points de contact de trois fils ou plus).

2. Pour réaliser le circuit virtuellement, utiliser l'animation :

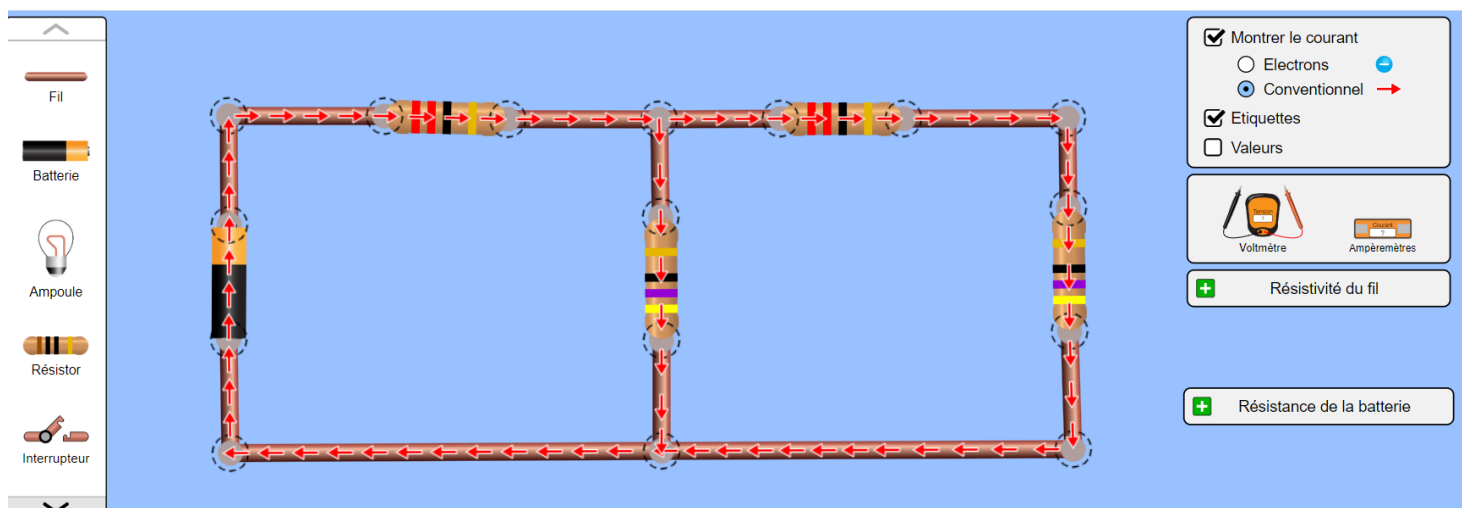
https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_fr.html

Attention :

Les résistances des conducteurs ohmiques peuvent être choisies en cliquant sur leurs icônes ; idem pour la tension du générateur.

Pour tenir compte des possibilités du logiciel, les valeurs des résistances sont : $R_1 = R_3 = 22\Omega$; $R_2 = R_4 = 47\Omega$

Les contacts entre les fils et les dipôles peuvent être débranchés en cliquant sur leurs extrémités (ronds).



3.

Tension	$U = 12 \text{ V}$	$U_1 = 5,28 \text{ V}$	$U_2 = 6,72 \text{ V}$	$U_3 = 2,14 \text{ V}$	$U_4 = 4,57 \text{ V}$
Intensité	$I = 240 \text{ mA}$	$I_1 = 240 \text{ mA}$	$I_2 = 140 \text{ A}$	$I_3 = 100 \text{ mA}$	

$$4. \left. \begin{array}{l} I_1 = 240 \text{ mA} \\ I_2 = 140 \text{ A} \\ I_3 = 100 \text{ mA} \end{array} \right\} \Rightarrow I_1 = I_2 + I_3$$

On en déduit que la loi des nœuds est vérifiée au niveau du nœud C.

$$5. \left. \begin{array}{l} U = 12 \text{ V} \\ U_1 = 5,28 \text{ V} \\ U_2 = 6,72 \text{ V} \end{array} \right\} \Rightarrow U = U_1 + U_2$$

On en déduit que la loi des mailles est vérifiée dans la maille ABCFA

$$\left. \begin{array}{l} U_2 = 6,72 \text{ V} \\ U_3 = 2,14 \text{ V} \\ U_4 = 4,57 \text{ V} \end{array} \right\} \Rightarrow U_2 = U_3 + U_4$$

On en déduit que la loi des mailles est vérifiée dans la maille CDEFC

$$\left. \begin{array}{l} U = 12 \text{ V} \\ U_1 = 5,28 \text{ V} \\ U_3 = 2,14 \text{ V} \\ U_4 = 4,57 \text{ V} \end{array} \right\} \Rightarrow U = U_1 + U_3 + U_4$$

On en déduit que la loi des mailles est vérifiée dans la maille ABCDEFA

$$6. \text{ Loi d'Ohm aux bornes d'un conducteur ohmique : } U = R \times I \\ \text{soit : } R = U / I$$

$$\text{AN : } R_1 = U_1 / I_1 = 5,28 / 0,240 = 22 \Omega \quad ; \quad R_2 = U_2 / I_2 = 6,72 / 0,140 = 48 \Omega \\ R_3 = U_3 / I_3 = 2,14 / 0,100 = 21,4 \Omega \quad ; \quad R_4 = U_4 / I_4 = 4,57 / 0,100 = 46,7 \Omega$$

\Rightarrow on retrouve les valeurs des résistances mesurées avec l'ohm-mètre.

Synthèse

Quand deux lampes sont associées en série, leurs résistances s'ajoutent. Ainsi, à tension constante, l'intensité qui les parcourt diminue de même que la luminosité des lampes.

En dérivation, chaque lampe appartient à une maille fermée et tout se passe comme si chaque lampe était seule, alimentée par le générateur. Les lampes brillent donc normalement. En revanche, dans ce deuxième cas, l'intensité que le générateur fait circuler augmente en conséquence.

Dans le cas d'un générateur limité en intensité, l'intensité ne peut augmenter et les lampes auront donc un éclat moindre, même si elles sont associées en dérivation.