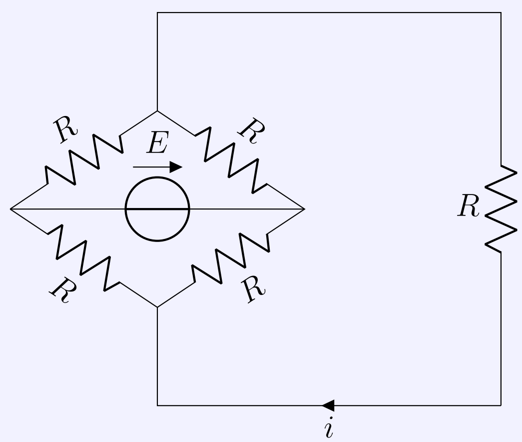
Électrocinétique :

Ce fichier est préparé par **Compil'Court** d'ENSA Agadir.
∀ error found ∈ doc : contact us on discord.
Let's make ENSA AGADIR great again !

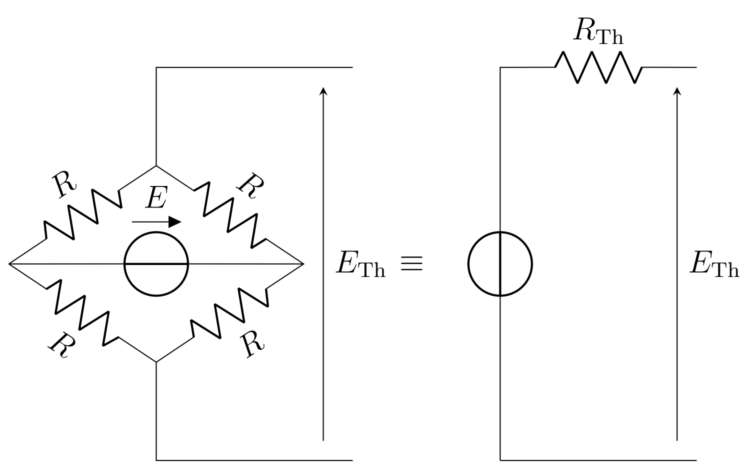
Exercice 01 :

Montrons que $i = 0$:



Solution :

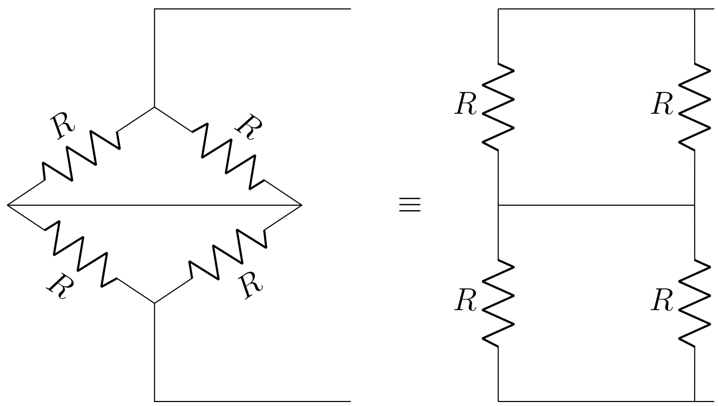
On applique le théorème de Thévenin :



En notant $2I$ le courant fourni par le générateur, on peut clairement remarquer que le même courant passe par les résistors de résistance R, et par suite on a la même tension aux bornes de ces deux dipôles, on le note U.
Et d'après la figure on a clairement $E_{\text{Th}} = U - U = 0$.
Sans calculer R_{Th} on peut facilement déduire que :

$$i = \frac{E_{\text{Th}}}{R_{\text{Th}} + R} = 0 \text{ A}$$

Pourtant on calcule R_{Th} :

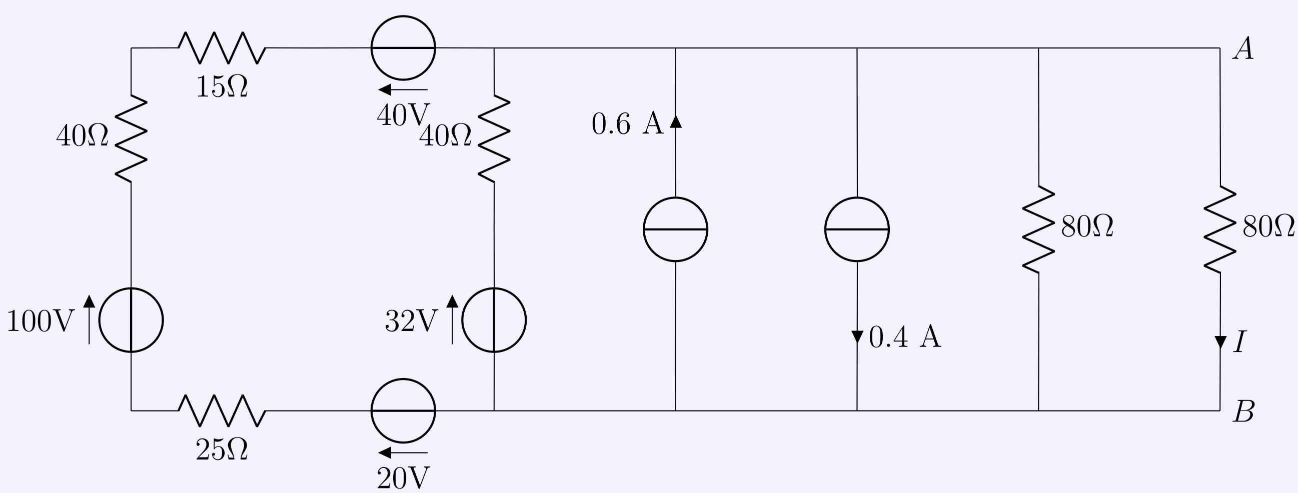


Alors, tout simplement la résistance équivalente du circuit est :

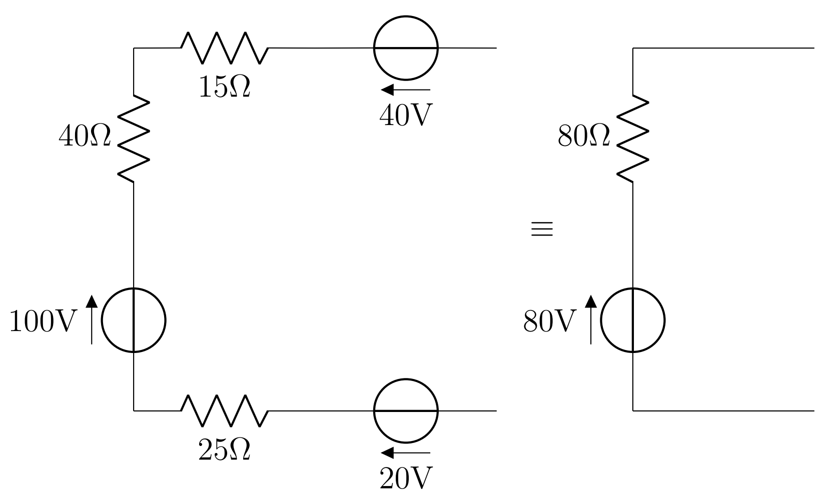
$$R_{\text{éq}} = \frac{R}{2} + \frac{R}{2} = R$$

Exercice 02 :

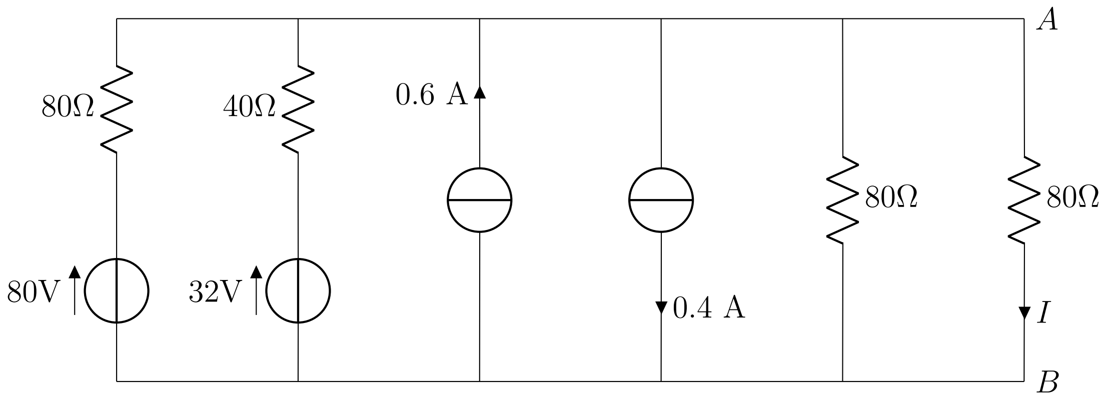
En utilisant les transformations Thévenin-Norton des sources, calculer l'intensité I du courant qui parcourt la charge entre A et B de résistance 80Ω.



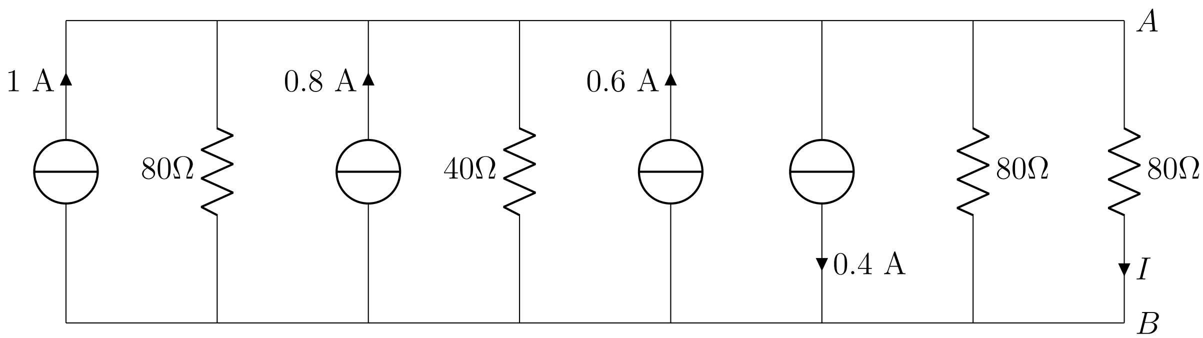
Solution :

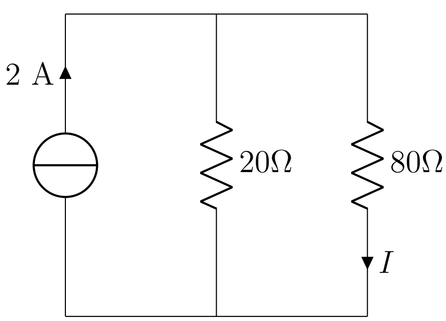


En utilisant ce résultat on aura :



Ce circuit peut être encore simplifié, en utilisant l'équivalence Thévenin-Norton :



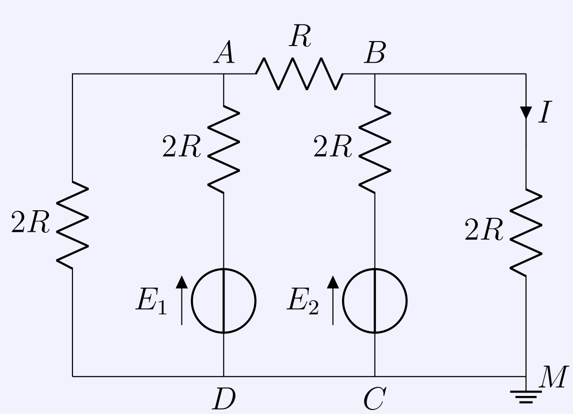


I étant un diviseur de courant on aura :

$$I = \frac{20}{100} \times 2 = 0.4 \text{ A}$$

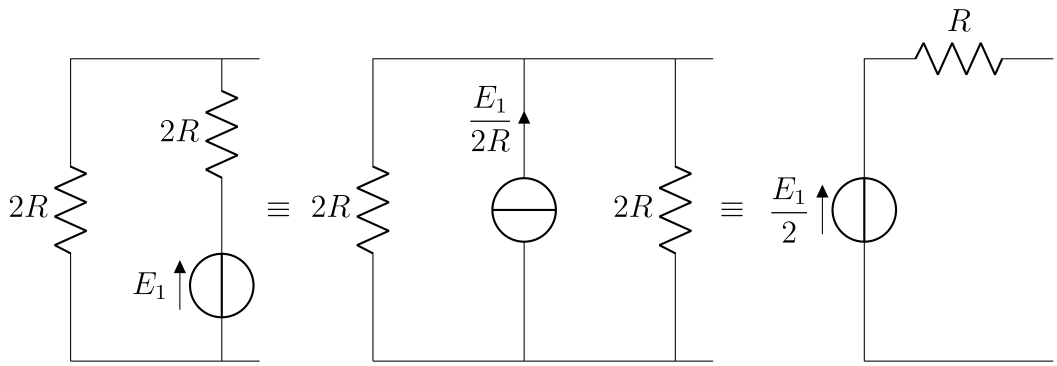
Exercice 03 :

Déterminons l'intensité du courant I :

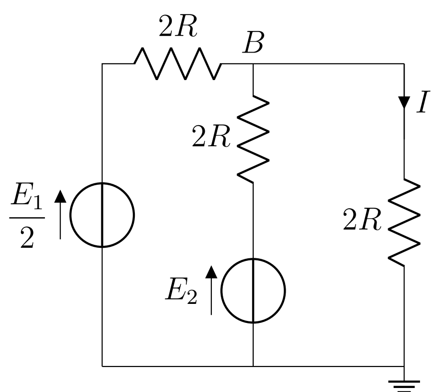


On donne $R = 10\ \Omega$ et $E_1 = E_2 = 8$ V.

Solution :
On commence par simplification du circuit :



Alors en retournant à notre circuit d'origine on obtient :



On applique le théorème de Millman dans le noeud B :

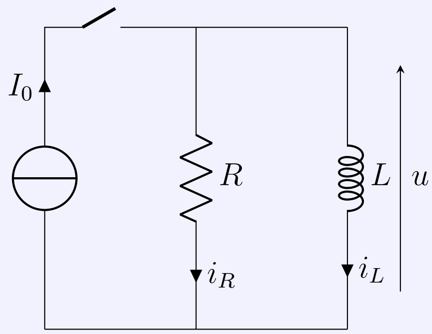
$$V_B = \frac{\dfrac{E_1}{4R} + \dfrac{E_2}{2R}}{\dfrac{3}{2R}} = \frac{E_1 + 2E_2}{6} = 4 \text{ V}$$

Et par suite on a :

$$U_{BM} = V_B = 2R \times I \Longleftrightarrow I = \frac{V_B}{2R} = 0,2 \text{ A}$$

Exercice 04 :

Le circuit ci joint montre une bobine parfaite d'inductance propre L en parallèle avec un conducteur ohmique R. Ce réseau est dit RL parallèle à l'instant $t = 0$ de fermeture de l'interrupteur à une source idéale de courant électromoteur I_0. La bobine L étant initialement déchargée.
$i(0^-) = 0$ et $u(0^-) = 0$



1. Exprimer la loi des noeuds pour ce circuit
2. Donner l'expression de la tension u aux bornes de la bobine L en fonction de son courant de charge i_L
3. Exprimer la loi d'Ohm pour le conducteur ohmique R
4. Déduire des expressions précédentes l'équation différentielle vérifiée par u ($\tau = L/R$)
5. Calculer u par résolution de l'équation différentielle
6. En déduire les expressions des courants i_R et i_L
7. Représenter les graphes de u, i_L et i_R

Solution :

1. D'après la loi des noeuds on a : $I_0 = i_L + i_R$

2. On a : $u = L\dfrac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t}$

3. D'après la loi d'Ohm on a : $u_R = R \times i_R$

4. On a :

$$\begin{aligned}
i_L &= I_0 - i_R \\
i_L &= I_0 - \frac{u_R}{R} \\
L\frac{\mathrm{d}i_L}{\mathrm{d}t} &= -\frac{L}{R}\frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}t} \\
u + \tau\frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}t} &= 0
\end{aligned}$$

5. Cette équation admet un solution de forme $u = Ae^{-\frac{t}{\tau}}$, on identifie A en utilisant les les conditions initiales :
À $t = 0$ on a $i_L = 0$ donc $i_R = I_0$, c'est-à-dire : $u(0) = RI_0$, et donc $A = RI_0$. Donc :

$$u = RI_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

6. Pour i_R on a :

$$i_R = \frac{u}{R} = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Et pour i_L on a :

$$i_L = I_0 - i_R = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

7. Les graphes :