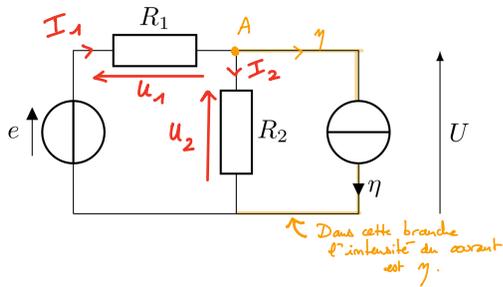


Ex. 10



Inconnues électriques : $u_1, u_2, U ; I_1, I_2$

→ on écrit 5 équations :

- Relations courant-tension : $u_1 = R_1 I_1 ; u_2 = R_2 I_2$ (1) (2)
- loi des nœuds en A : $I_1 = I_2 + \eta$ (3)
- Dans la grande maille : $e - u_1 - U = 0$ (4)
- Dans la maille de droite : $u_2 = U$ (5)

(1) et (2) dans (3) : $\frac{u_1}{R_1} = \frac{u_2}{R_2} + \eta$ (3')

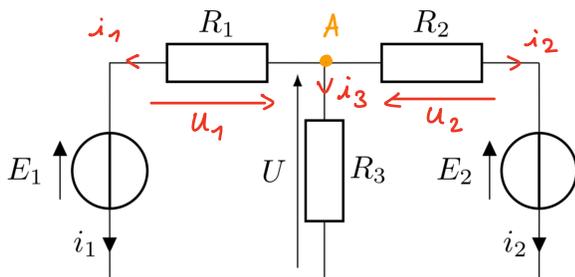
(4) : $u_1 = e - U$; (5) $u_2 = U$; dans (3') : $\frac{e - U}{R_1} = \frac{U}{R_2} + \eta$

donc $U \left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1} \right) = \frac{e}{R_1} - \eta$

donc $U = \frac{e/R_1 - \eta}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1}}$ //

A.N. $U = \frac{R_2}{R_1 + R_2} e - \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \eta \Rightarrow U = \frac{6}{10} \times 6 - \frac{24}{10} \times 1$
 $\Rightarrow U = 1,2 \text{ V.}$ //

Ex 11.



⚠ Orienter les résistances en convention récepteur.

Inconnues électriques : $u_1, u_2, U ; i_1, i_2, i_3$

→ On écrit 6 relations :

• 3 relations courant-tension :

$u_1 = R_1 i_1 ; u_2 = R_2 i_2 ; U = R_3 i_3$ (1) (2) (3)

• loi des nœuds en A :

$-i_3 - i_1 - i_2 = 0 \Leftrightarrow i_3 + i_1 + i_2 = 0$ (4)

+ 2 fois la loi des mailles (dans les 2 mailles faisant intervenir U)

• maille de gauche : $E_1 + U_1 - U = 0$ (5)

• maille de droite : $U - U_2 - E_2 = 0$ (6).

L'énoncé demande U, i_1, i_2 ,

(1), (2), (3) dans (4) : $\frac{U}{R_3} + \frac{U_1}{R_1} + \frac{U_2}{R_2} = 0$ (4')

(5) : $U_1 = U - E_1$ (6) : $U_2 = U - E_2$ dans (4') : $\frac{U}{R_3} + \frac{U - E_1}{R_1} + \frac{U - E_2}{R_2} = 0$

donc : $U \times \left(\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1} \right) = \frac{E_2}{R_2} + \frac{E_1}{R_1}$

donc $U = \frac{E_2/R_2 + E_1/R_1}{1/R_3 + 1/R_2 + 1/R_1}$ //

$i_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{U - E_1}{R_1}$; $i_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{U - E_2}{R_2}$

A.N. : $U = \frac{40/10 + 10/5}{1/10 + 1/10 + 1/5} = \frac{4 + 2}{2/5} = \underline{15 \text{ V.}}$ //

$i_1 = \frac{15 - 10}{5} = \underline{1 \text{ A.}}$ // $i_2 = \frac{15 - 40}{10} = \underline{-2,5 \text{ A.}}$ //

Rq : $i_1 > 0$: le courant circule dans le sens de la flèche et la source de tension E_1 se comporte comme un récepteur. En effet la puissance reçue algébriquement par la source E_1 est : $P_1 = E_1 i_1$ (convention récepteur).

A.N. $P_1 = 10 \text{ V} \times 1 \text{ A} = 10 \text{ W}$

$> 0 \Rightarrow$ puissance vraiment reçue.

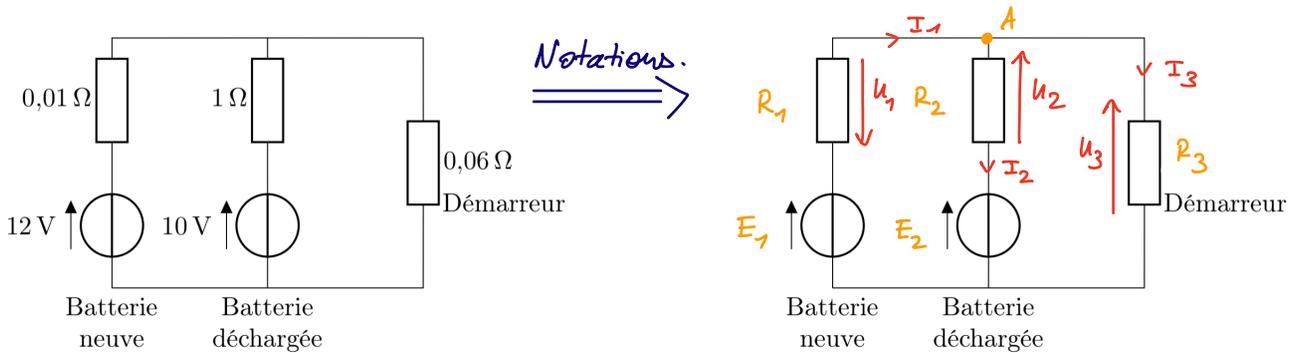
$i_2 < 0$: le courant circule dans le sens opposé de la flèche et la source de tension E_2 se comporte comme un générateur.

En effet la puissance reçue algébriquement par la source E_2 est

$P_2 = E_2 i_2$ (convention récepteur). A.N. $P_2 = 40 \text{ V} \times (-2,5 \text{ A})$

\Rightarrow puissance vraiment fournie $= -100 \text{ W} < 0$

Ex. 12.



Il est impératif d'introduire des notations pour chaque grandeur. C'est la seule façon de pouvoir contrôler les calculs.

Inconnues : $I_1, I_2, I_3; U_1, U_2, U_3$

R_1 : on a choisi d'orienter la batterie neuve en convention générateur et déchargée récepteur.
 (on s'attend à obtenir $I_1 > 0$ et $I_2 > 0$: la batterie neuve fournit vraiment de la puissance et la batt. déchargée en reçoit vraiment.)

→ 6 équations à écrire :

- Relations courant-tension : $U_1 = R_1 I_1$ ⁽¹⁾, $U_2 = R_2 I_2$ ⁽²⁾, $U_3 = R_3 I_3$ ⁽³⁾
- loi des nœuds en A : $I_1 = I_2 + I_3$ ⁽⁴⁾
- loi des mailles dans la maille de droite : $E_2 + U_2 - U_3 = 0$ ⁽⁵⁾
- _____ la grande maille : $E_1 - U_1 - U_3 = 0$ ⁽⁶⁾

Stratégie de résolution : on se concentre sur I_3 :

$$(1), (2), (3) \text{ dans } (5), (6) : E_2 + R_2 I_2 - R_3 I_3 = 0 \Rightarrow I_2 = -\frac{E_2}{R_2} + \frac{R_3}{R_2} I_3$$

$$E_1 - R_1 I_1 - R_3 I_3 = 0 \Rightarrow I_1 = \frac{E_1}{R_1} - \frac{R_3}{R_1} I_3$$

On réinjecte dans (4) : $\frac{E_1}{R_1} - \frac{R_3}{R_1} I_3 = -\frac{E_2}{R_2} + \frac{R_3}{R_2} I_3 + I_3$

$$\Rightarrow I_3 = \frac{E_1/R_1 + E_2/R_2}{1 + R_3/R_2 + R_3/R_1} //$$

Puis $I_2 = \frac{R_3}{R_2} I_3 - \frac{E_2}{R_2} //$ A.N.

$I_3 = 171,35 \text{ A. } > 0$

$I_2 = +0,28 \text{ A } > 0$ ok

$I_1 = 171,67 \text{ A. } > 0$ ok