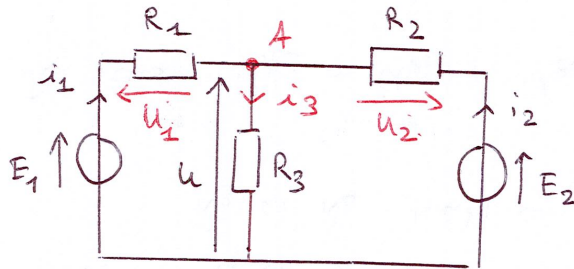


Ex. 11 Méthode directe.



les inconnues sont i_1 , i_2 , u et i_3
 Mais comme $u = R_3 i_3$ (loi d'Ohm)
 il n'y a en fait que 3 inconnues :
 i_1 , i_2 et u .

Stratégie : se focaliser sur une des inconnues, par exemple u et écrire 3 équations faisant intervenir u .

Maille de gauche : $E_1 - u_1 - u = 0$
 $\Leftrightarrow E_1 - R_1 i_1 - u = 0 \quad (1)$

Maille de droite : $u + u_2 - E_2 = 0 \Leftrightarrow u + R_2 i_2 - E_2 = 0 \quad (2)$

Loi des nœuds en A : ①

$$i_1 + i_2 = i_3 = \frac{u}{R_3} \quad (3)$$

On exprime i_1 et i_2 en fonction de u et on réinjecte dans (3).

$$(1) \Leftrightarrow i_1 = \frac{E_1}{R_1} - \frac{u}{R_1}$$

$$(2) \Leftrightarrow i_2 = \frac{E_2}{R_2} - \frac{u}{R_2}$$

Dans (3) : $\frac{E_1}{R_1} - \frac{u}{R_1} + \frac{E_2}{R_2} - \frac{u}{R_2} = \frac{u}{R_3}$

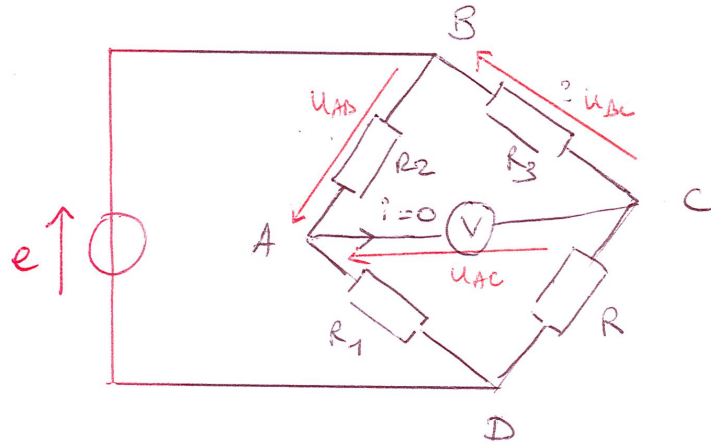
$$\Leftrightarrow u \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) = \frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2}$$

$$\Leftrightarrow u = \frac{E_1/R_1 + E_2/R_2}{1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3} \quad \checkmark$$

On déduit i_1 et i_2 en réinjectant u dans (1) et (2).

Ex. 14

Pont de Wheatstone.



1)

Le voltmètre est idéal et ne prélève pas de courant.

Ainsi: R_1 et R_2 sont en série
 R_3 et R_4 sont en série.

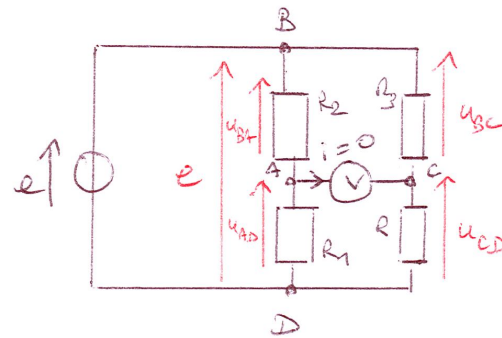
De plus $U_{AC} = U_{AB} + U_{BC}$ (loi des mailles)

ou $U_{BA} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} e$ (division de tension)

et $U_{AB} = -U_{BA} = -\frac{R_2}{R_1 + R_2} e$

$U_{BC} = \frac{R_3}{R + R_3} e$ (division de tension)

(Rq: débrancher le circuit pour bien voir le division de tension)



⚠ Si le voltmètre prélève du courant alors R_1, R_2 ne sont plus en série et la formule de division de tension ne s'applique plus. (idem pour R et R_3).

$$u_{AC} = e \left(\frac{R_3}{R_1 + R_3} - \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) //$$

$$e) u_{AC} = 0 \Leftrightarrow e \left(\frac{R_1 R_3}{(R_1 + R_3)(R_1 + R_2)} \right) = 0$$

$$\Leftrightarrow R_1 R_3 = R_2 R_1$$

$$\text{ou } R = R_0(1 + \alpha T)$$

La condition $u_{AC} = 0$ est remplie à $T = 0^\circ\text{C}$

$$\text{si } \underline{R_1 R_3 = R_0 R_2} //$$

$$3) R_0 = \frac{R_1 R_3}{R_2} = \frac{R_3}{x}$$

$$u_{AC} = e \left(\frac{R_3}{\frac{R_3}{x}(1 + \alpha T) + R_3} - \frac{R_2}{R_2 \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right)} \right)$$

$$= e \left(\frac{x}{1 + \alpha T + x} - \frac{x}{1 + x} \right)$$

$$= e \left(\frac{x + x^2 - x}{(1 + x)(1 + \alpha T + x)} \right) \textcircled{2}$$

$$u_{AC} = \frac{x^2 e}{(1 + x)(1 + x + \alpha T)} //$$