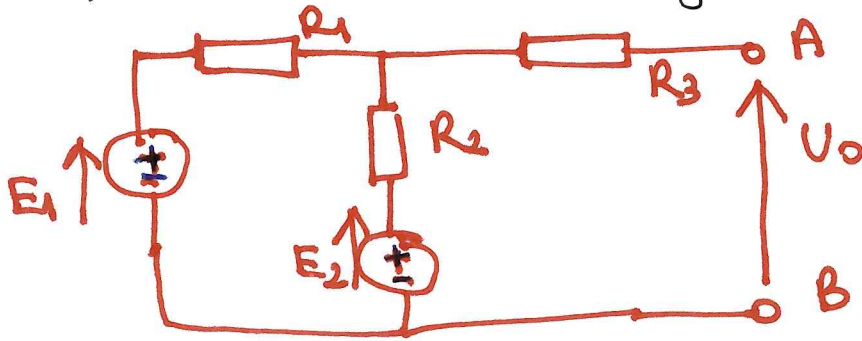


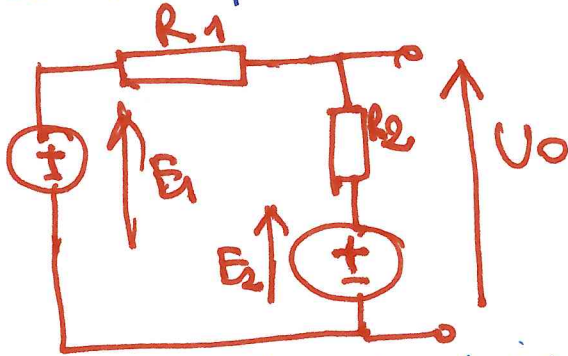
Correction

Exercice 1

1°/ on redessine d'abord le circuit sans la résistance de charge R

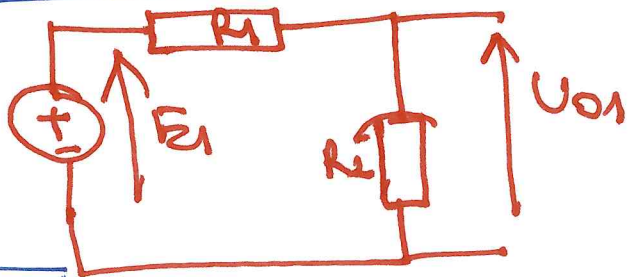


on calcule ensuite
2°) la tension à vu de U_0 vue des points A et B.
Le courant qui parcourt la résistance R_3 est nul.



on applique le principe de superposition :

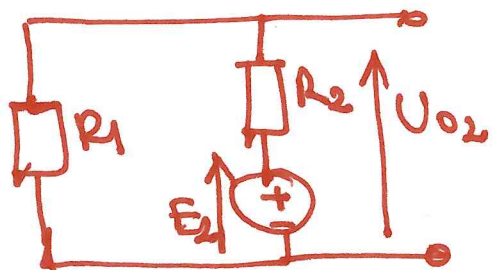
si $E_2 = 0V \Rightarrow$



et
$$U_{01} = \frac{E_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

si $E_1 = 0V \Rightarrow$

et
$$U_{02} = \frac{E_2 \times R_1}{R_1 + R_2}$$



Donc $U_0 = U_{01} + U_{02}$

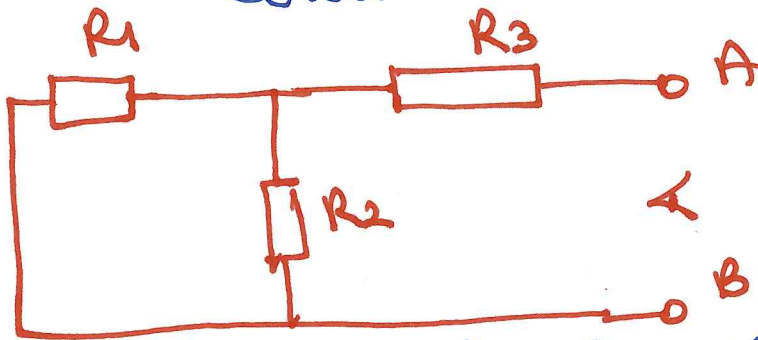
$$U_0 = \frac{E_1 R_2}{R_1 + R_2} + \frac{E_2 R_1}{R_1 + R_2}$$

$$U_0 = \frac{E_1 R_2 + E_2 R_1}{R_1 + R_2} (*)$$

Alors $U_0 = \frac{240 \times 16 + 180 \times 24}{24 + 16} = 204V$

$$U_0 = 204V$$

b) la résistance vue des points A et B (en court-circuitant les sources de tension)

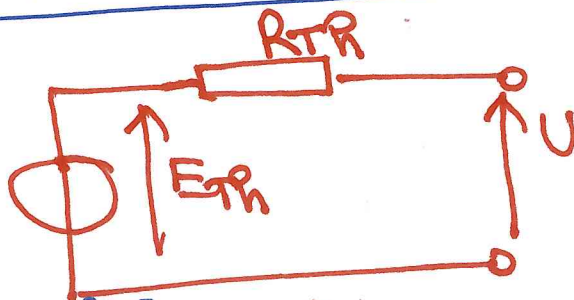


$$R_{AB} = (R_1 \parallel R_2) + R_3$$

$$R_{AB} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_2} + R_3 = \frac{24 \times 16}{24 + 16} + 614$$

$$R_{AB} = 16\Omega$$

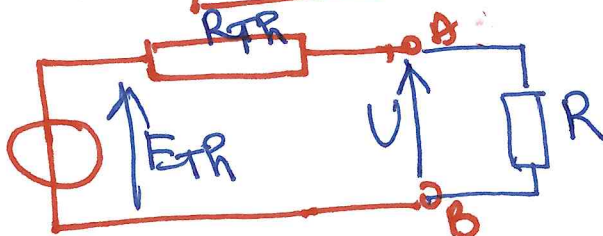
on a maintenant le M.E.T final :



$$R_{TH} = R_{AB} = 16\Omega$$

$$E_{TH} = U_0 = 204V$$

20/



$$I = \frac{E_{TH}}{R_{TH} + R} = \frac{204}{16 + 24}$$

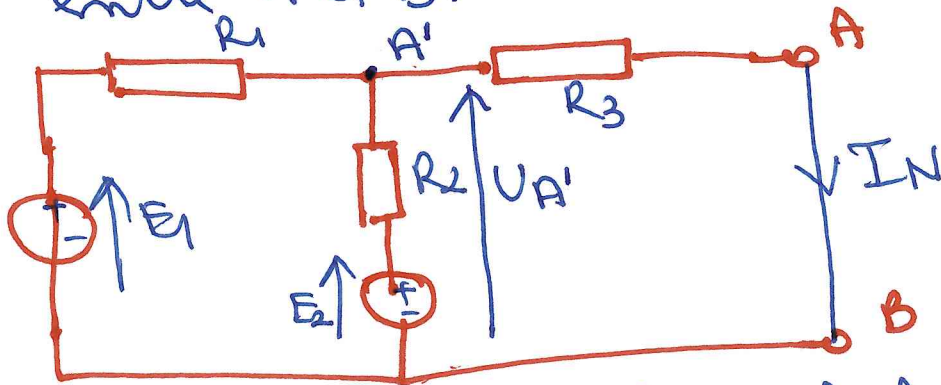
$$I = 5,1A$$

et $U = R \times I = 24 \times 5,1 = 122,4V$
 $(U = E_{TH} \times \frac{R}{R + R_{TH}} = 122,4V)$

Exercice 2

1°) Modèle équivalent de Norton:

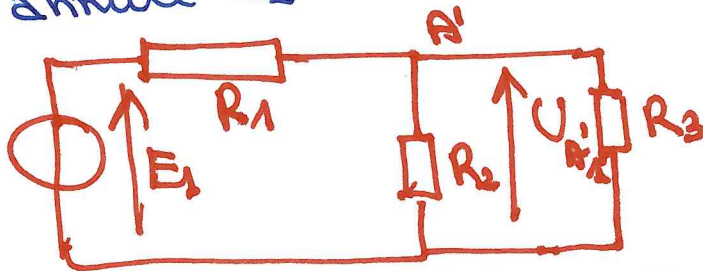
on retire la résistance R et on calcule le courant de court-circuit passant dans le fil entre A et B.



$I_N = \frac{U_{A'}}{R_3} \Rightarrow$ il faut calculer la tension $U_{A'}$

$\rightarrow$ on peut utiliser le théorème de superposition ou le théorème de Millman

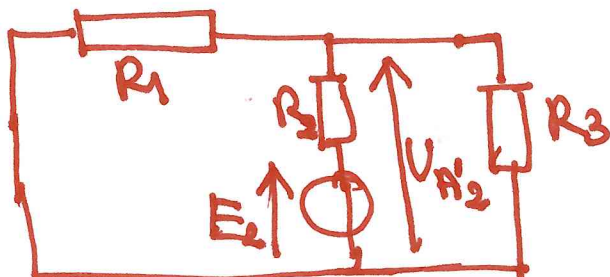
Théorème de superposition
a) on annule E_2 et on calcule la tension $U_{A'1}$:



$$U_{A'1} = \frac{E_1 \times (R_2 \parallel R_3)}{R_1 + R_2 \parallel R_3} = \frac{E_1 \cdot (R_2 \cdot R_3) / (R_2 + R_3)}{R_1 + \frac{R_2 \cdot R_3}{(R_2 + R_3)}}$$

$$U_{A'1} = \frac{E_1 \cdot R_2 R_3}{R_1 (R_2 + R_3) + R_2 R_3} = E_1 \frac{R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$$

b) on annule E_1 et on calcule la tension $U_{A'2}$



$$U_{A'2} = \frac{E_2 \times (R_1 \parallel R_3)}{R_2 + (R_1 \parallel R_3)}$$

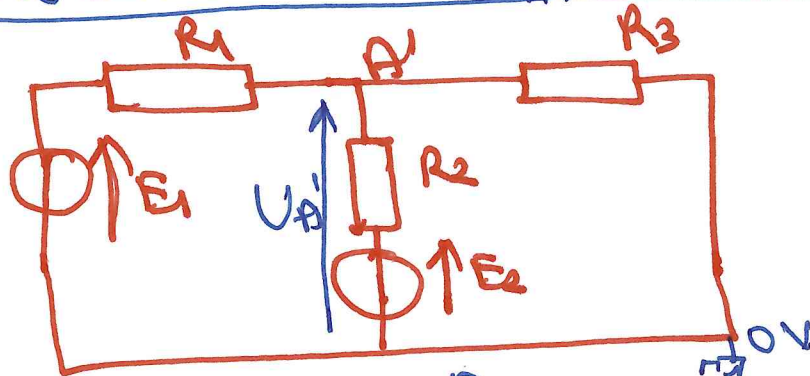
$$U_{A'2} = \frac{E_2 \times \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_3}}{R_2 + \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_3}} = \frac{E_2 \times R_1 R_3}{R_2 (R_1 + R_3) + R_1 R_3}$$

$$U_{A'2} = E_2 \frac{R_1 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$$

finallement $U_{A'} = U_{A'1} + U_{A'2}$

$$U_{A'} = \frac{E_1 \cdot R_2 R_3 + E_2 \cdot R_1 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$$

Méthode de Millman pour calculer la tension $U_{A'}$



$$U_{A'} = \frac{\frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2} + \frac{0}{R_3}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{E_1/R_1 + E_2/R_2}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

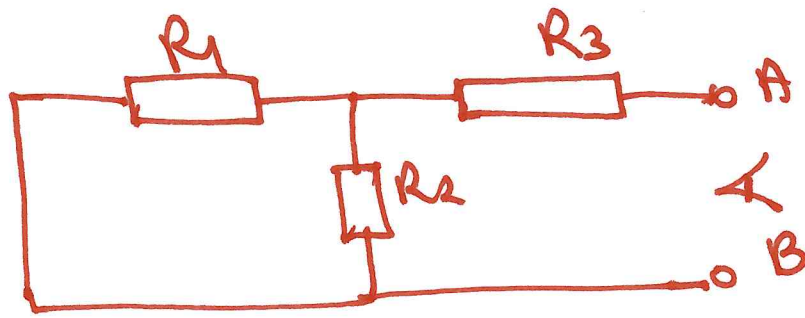
Astuce: on multiplie par $R_1 R_2 R_3$ le numérateur et le dénominateur et on simplifie $\Rightarrow$

$$U_{A'} = \frac{E_1 R_2 R_3 + E_2 R_1 R_3}{R_2 R_3 + R_1 R_3 + R_1 R_2} \quad (*)$$

AN: $I_N = \frac{U_{A'}}{R_3} = \frac{E_1 R_2 + E_2 R_1}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3}$

AN: $I_N = \frac{200 \times 10 + 280 \times 30}{30 \times 10 + 10 \times 12,5 + 30 \times 12,5} = 13 \text{ A}$

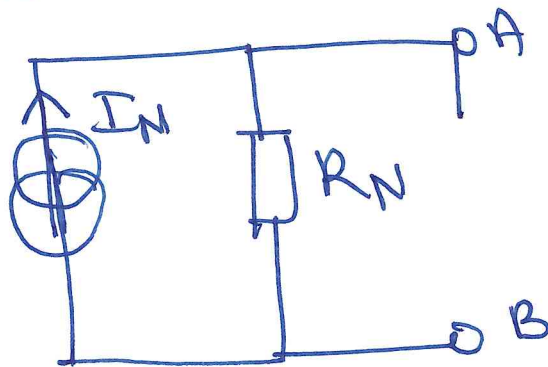
on mesure la résistance de Norton R_N court-circuit.
 ant les sources de tension.



$$R_N = (R_1 \parallel R_2) + R_3$$

$$R_N = \frac{30 \times 10}{30 + 10} + 12,5 = 20 \Omega$$

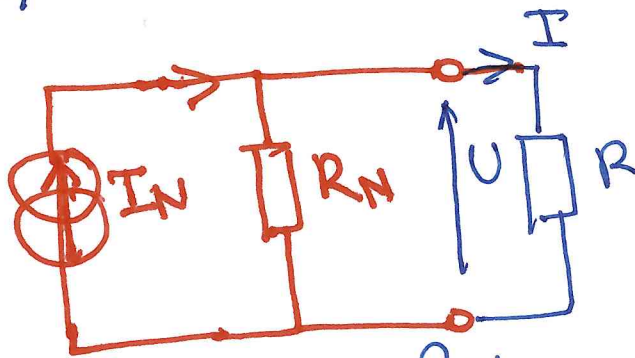
D'où le M.E.N vu des points A et B :



$$I_N = 13 \text{ A}$$

$$R_N = 20 \Omega$$

20/ $I ?$ - $U ?$



on applique le principe
de diviseur de courant $\rightarrow$

$$\rightarrow I = I_N \times \frac{R_N}{R_N + R} = 13 \times \frac{20}{20 + 6} = 10 \text{ A}$$

$$\text{et } U = R \times I = 6 \times 10 = 60 \text{ V}$$

