

Transformation triangle-étoile

I- Résumé théorique:

Un circuit composé de trois résistances montées en triangle peut être transformé en un circuit équivalent dans lequel les trois résistances sont montées en étoile. (Fig.30)

Vus depuis leurs bornes A, B et C, les deux circuits ont le même comportement électrique.

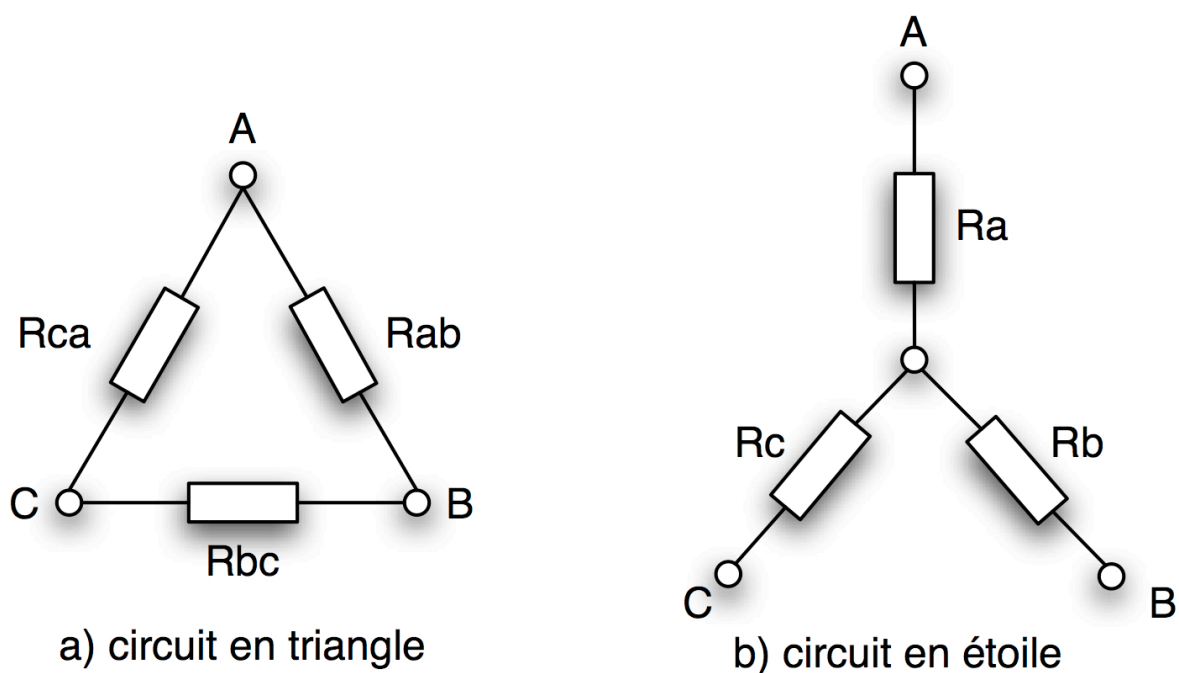


Fig. 30

Le calcul des résistances nécessaires au passage d'une représentation à l'autre est donné par les formules de transformation suivantes:

Formules
$R_a = R_{ab} * R_{ca} / (R_{ab} + R_{bc} + R_{ca})$
$R_b = R_{bc} * R_{ab} / (R_{ab} + R_{bc} + R_{ca})$
$R_c = R_{ca} * R_{bc} / (R_{ab} + R_{bc} + R_{ca})$

La transformation triangle simplifie grandement l'étude de nombreux circuits.

II-Matériel:

2 résistances de 4.7 kΩ	une alimentation continue 15 Volts
2 résistances de 10kΩ	un multimètre
1 résistance de 6.8 kΩ	

Valeurs des résistances R_a , R_b , R_c à calculer.

III- MONTAGE:

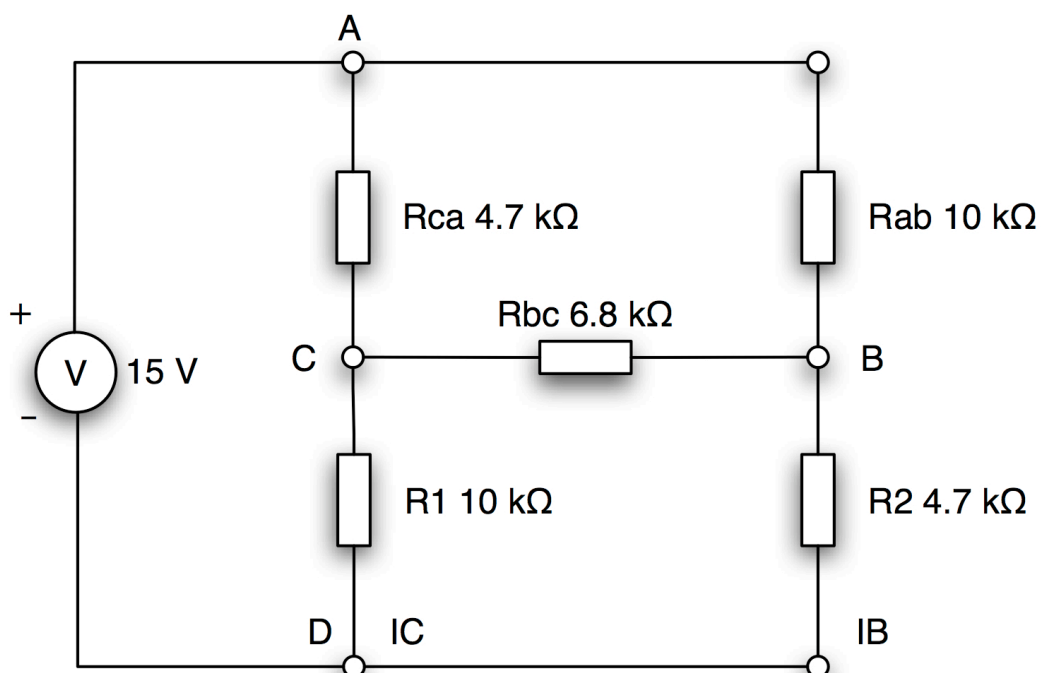


Fig. 31

IV- ETAPES :

1- Circuit monté.

2- Courant débité mesuré dans le circuit = 2.2 mA

$$R_{\text{tot}} \text{ calculée} = U/I = 15/0.0022 = 6.818 \text{ k}\Omega$$

$$\text{Courant mesuré au point IB} = 1.3 \text{ mA}$$

$$\text{Courant mesuré au point IC} = 0.9 \text{ mA}$$

3- Selon les formules de transformation triangle étoile, nous avons :

$$\text{pour : } R_a = (4.7 \cdot 10) / (4.7 + 10 + 6.8) = 2.18 \text{ k}\Omega$$

$$\text{pour : } R_b = (6.8 \cdot 10) / (4.7 + 10 + 6.8) = 3.16 \text{ k}\Omega$$

$$\text{pour : } R_c = (6.8 \cdot 4.7) / (4.7 + 10 + 6.8) = 1.48 \text{ k}\Omega$$

$$R_c + R_1 = 11.48 \text{ k}\Omega$$

$$R_b + R_2 = 7.86 \text{ k}\Omega$$

$$R_a = 2.18 \text{ k}\Omega$$

$$R \text{ équ.} = (1 / ((1/11.48) + (1/7.86))) + 2.18 = 4.66 + 2.18 = 6.84 \text{ k}\Omega$$

4-

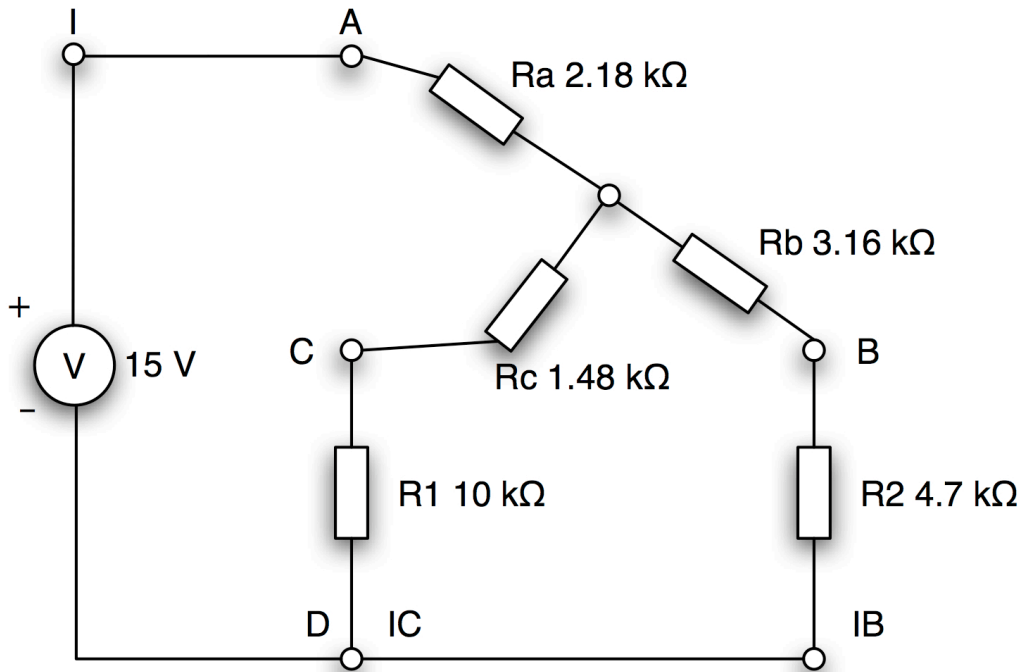


Fig. 31

5- Courants mesurés aux points I, IB et IC :

$$I = 2.2 \text{ mA} \quad IB = 1.3 \text{ mA} \quad IC = 0.9 \text{ mA}$$

on constate que les courants sont identiques aux courants mesurés dans le câblage en triangle.

6- On pourrait calculer la résistance équivalente de ce circuit en utilisant la méthode de calcul dite "Rolls Royce" mettant en application la loi des mailles et celle des noeuds.

7- Je conclurais en disant que cette expérience nous montre que pour simplifier un circuit il y a cette solution assez facile qui nous évite de passer par un système d'équations à trois inconnues pour ce circuit somme toute relativement simple.