

TP N°2

Théorèmes fondamentaux

(Théorème de Thévenin)

I. Le but de la manipulation

Le but de ce TP est d'étudier la manière dont se distribuent les courants et les tensions dans un circuit comprenant un ou des générateurs de f.é.m. et un réseau complexe de résistances. Le *théorème de Thévenin* permet de calculer ces courants, et déterminer la tension entre deux points quelconques du circuit.

II. Rappel théorique

II.1. Théorème de Thévenin

Un dipôle actif qui contient plusieurs sources de tensions et de courant ainsi qu'un nombre d'impédances peut être réduit à une seule source de tension (tension de Thévenin) en série avec une impédance unique (impédance de Thévenin). (Voire figure.1)

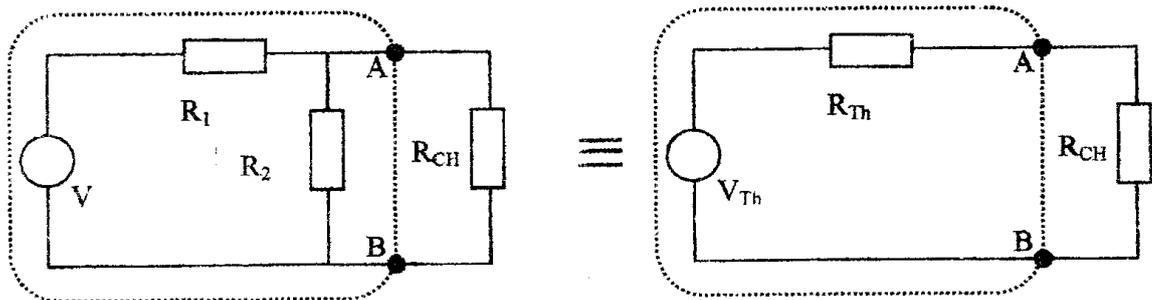


Figure. 1

II.2. Procédure de calcul

a. Tension de Thévenin V_{th}

On déconnecte la résistance (ou impédance de charge R_{ch}) et on calcule la tension à vide

V_{AB} .

Donc : $V_{AB} = V_{th}$.

b. Résistance de Thévenin R_{th}

La charge (R_{ch}) est déconnectée. On court-circuite ensuite toutes les sources de tension et on déconnecte toutes les sources de courant.

On calcul ensuite la résistance globale du circuit vue entre les points A et B (R_{AB}) pour aboutir à la résistance de Thévenin $R_{AB} = R_{Th}$.

✓ Exemple :

On considère le circuit de la figure 1 :

a. Calcul de V_{Th}

On déconnecte la charge (figure 2) :

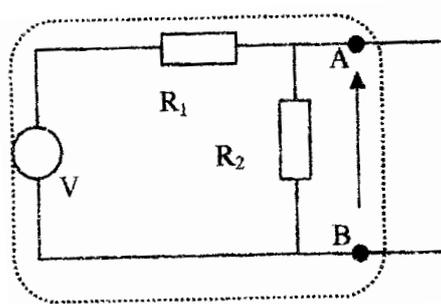


Figure. 2

$$V_{Th} = V_{AB} = (R_2 / (R_1 + R_2)) \cdot V$$

b. Calcul de R_{Th}

On déconnecte la charge et on court-circuite la source de tension (figure 3) :

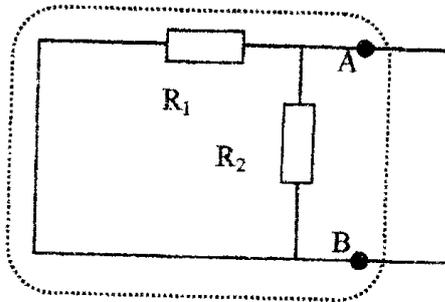


Figure. 3

$$R_{Th} = R_{AB} = R_1 R_2 / (R_1 + R_2)$$

II.3. Application

Trouvez la valeur et le sens du courant circulant dans la résistance R_1 (Figure 4) avec le théorème de Thévenin

Ou :

$$V_1 = 108 \text{ Volt}; V_2 = 48 \text{ Volt}; R_1 = 6 \Omega; R_2 = 4 \Omega; R_3 = 12 \Omega.$$

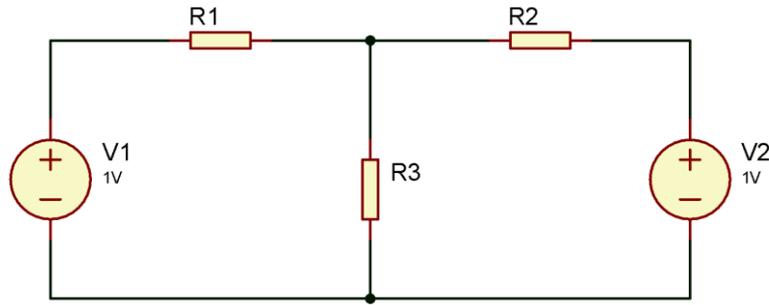


Figure. 4.

III. Travail de préparation

En utilisant le schéma suivant (figure.5)

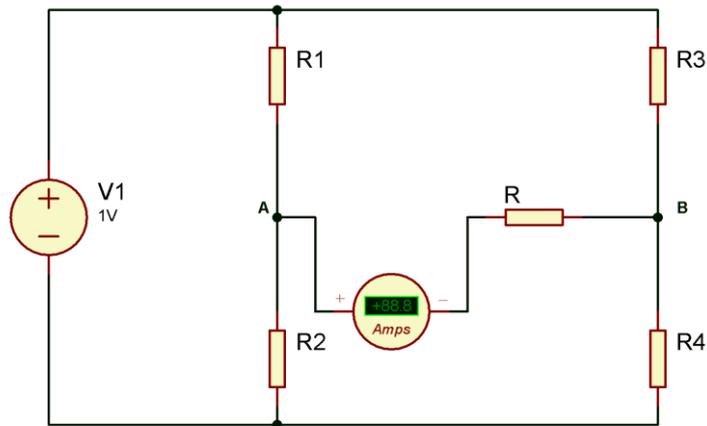


Figure. 5

1. Trouvez le courant I circulant dans la résistance R par la méthode des mailles
2. Trouvez le circuit équivalent de Thévenin (V_{Th} , R_{Th}) vu par la résistance R .
3. En déduire le courant I circulant dans R .

On donne : $E = \dots V$; $R_1 = \dots \Omega$; $R_2 = \dots \Omega$; $R_3 = \dots \Omega$; $R_4 = \dots \Omega$; $R = \dots \Omega$;

IV. Manipulation

1. Dessinez et réalisez le montage de la figure 5.
2. Citez le matériel utilisé.
3. Mesurez l'intensité du courant circulant dans la résistance R .
4. Débranchez la résistance R et mesurez la tension à vide V_{AB} ($V_{AB} = V_{Th}$).
5. Mettez en court-circuit la source de tension E , tout en gardant la résistance R débranché, à l'aide d'un ohmmètre mesurez la résistance R_{Th} entre les bornes A et B ($R_{AB} = R_{Th}$).

6. Dessinez et réalisez le montage équivalent de Thévenin à l'aide de V_{Th} et R_{Th} .
7. Mesurez le courant I circulant dans la résistance R .
8. Conclusion.