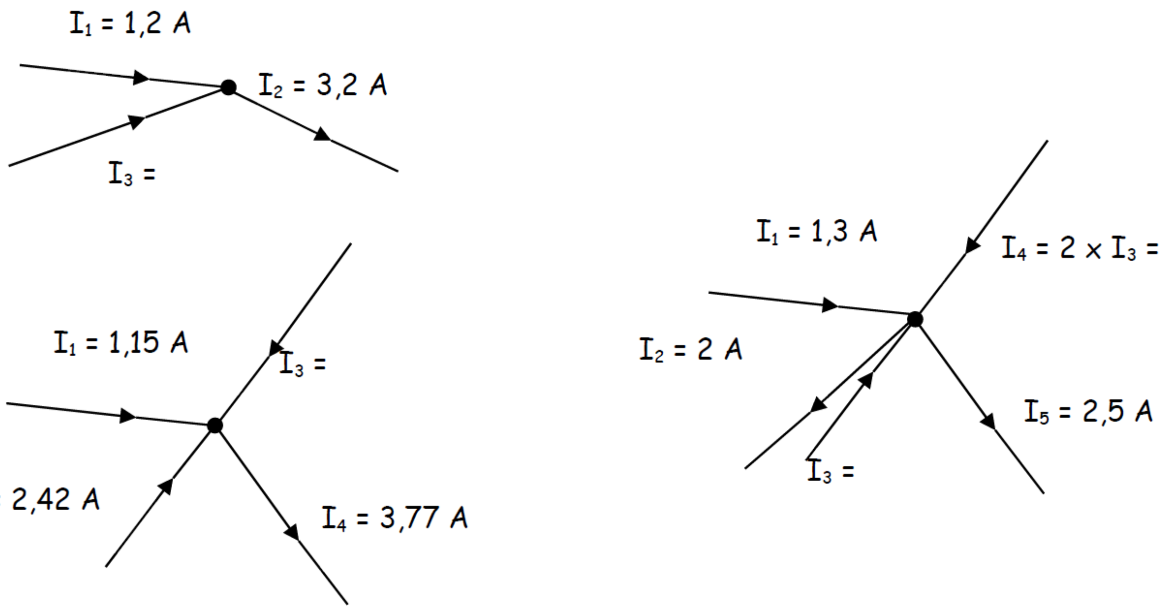
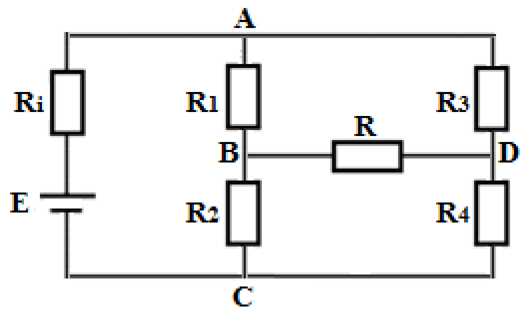
Exercices du chapitre I

Exercice 1 :



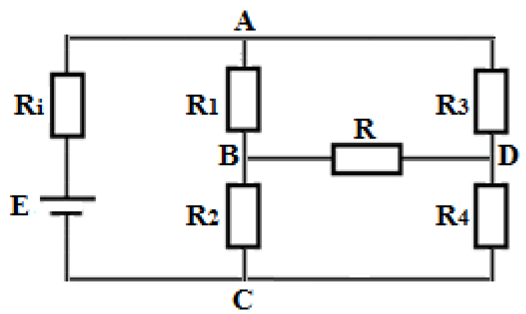
Exercice 1:

Soit le circuit suivant :



✓ Indiquer le nombre de nœuds, le nombre de branches et le nombre de mailles.

corrigé



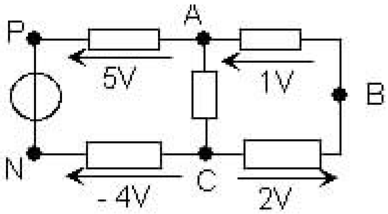
Nombre de nœuds : 4 (A, B, C, D).

Nombre de branches : 6 (AC, AB, BC, AD, DC, BD).

Nombre de mailles : 7 (ACA, ABDA, BDCB, ACBDA, ABDCA, ABCDA, ADCA).

Exercice 2 :

Ecrire U_{AC} en fonction de U_{AB} et U_{BC}. Calculer sa valeur. 2. Calculer la valeur de U_{PN} en utilisant la loi des mailles. 3. Representer U_{PN} par une fleche. Verifier la loi des mailles pour la maille (PABCN)



Exercice 3 :

1 . Déterminer la tension U_{BM} en fonction de U_{AM}.

2 . Déterminer les tensions U_{AM}, puis U_{BM} en fonction de E.

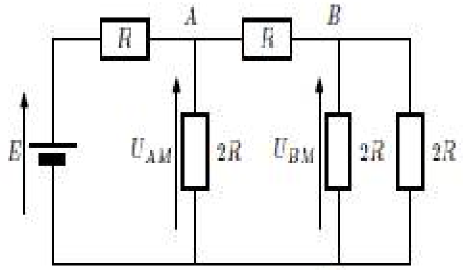


Figure 1

Exercice4 :

Dans le montage représenté sur la figure 2, déterminer la tension U en utilisant le principe de superposition.

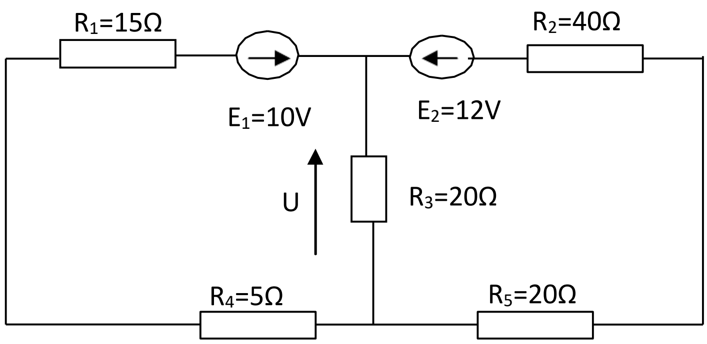


Figure 2

Exercice 5 :

Calculer le courant circulant dans la résistance R_3 du circuit électrique suivant en utilisant le théorème de Thévenin.

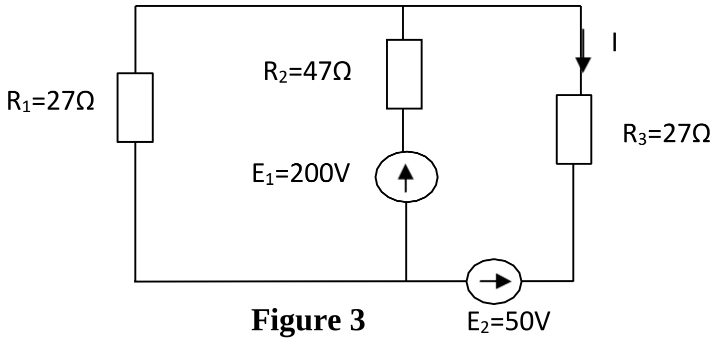


Figure 3

Solution des exercices

Chapitre I : Régime continu et théorèmes fondamentaux

Exercice 1 :

$I_1 + I_3 = I_2$ donc $I_3 = I_2 - I_1$ soit $I_3 = 3.2 - 1.2 = 2$ A $I_1+I_2+I_3 = I_4$ donc $I_3 = I_4-I_2-I_1$ soit $I_3= 3.77 - 1.15 - 2.42 = 0.2$ A

$I_1 + I_3 + I_4 = I_2 + I_5$ donc $I_3 + 2.I_3 = I_2 + I_5 - I_1$ soit $3.I_3 = 3.2$ d'où $I_3 = 1.067$ A

Exercice 2 :

1. $U_{AC} = U_{AB} + U_{BC}$, donc $U_{AC} = 1 + 2 = 3$ V

2. $U_{PN} = U_{PA} + U_{AB} + U_{BC} + U_{CN} = 5 +1 + 2 - (-4) = 12V$ (sur le schema est indiqué U_{NC} d'où $U_{CN} = -(-4)$)

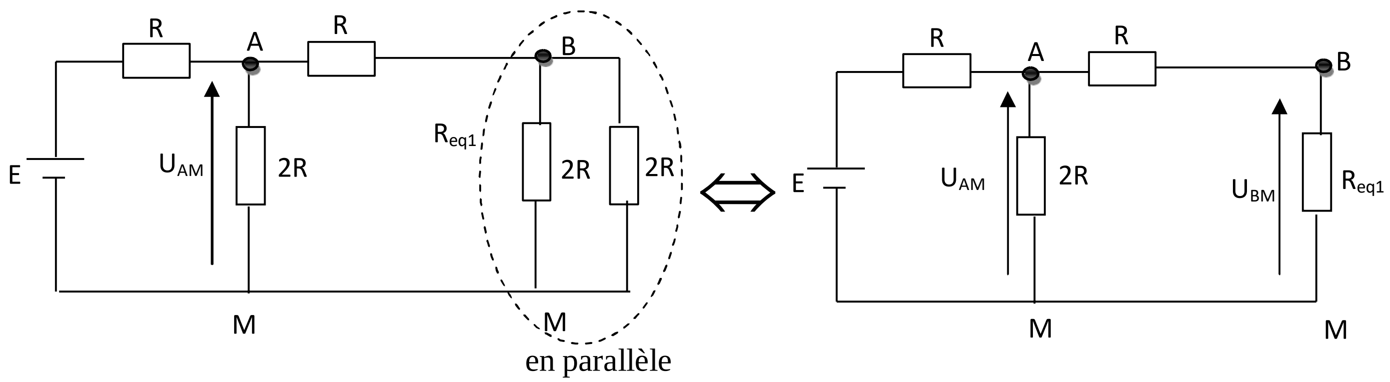
3. $U_{PN} = 12V$ fléché de N vers P. Donc si on a applique la loi des mailles, on a :

$U_{PA} + U_{AB} + U_{BC} + U_{CN} + U_{NP} = 0$

Soit 5+1+2+4-12 =0 ce qui est vérifié (-12 car $U_{NP} = - U_{PN}$)

Exercice 3 :

1) Calculer la résistance équivalente vue des points B et M pour le réseau suivant :

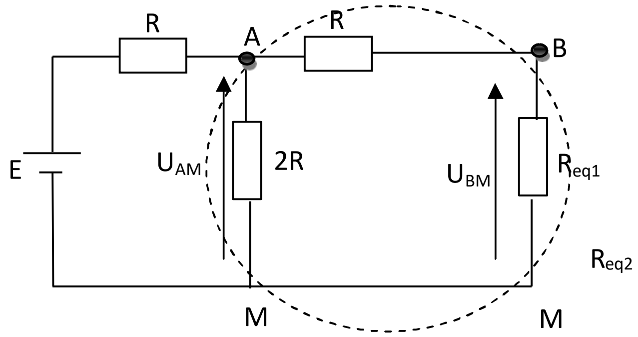


Avec $R_{eq1} = \frac{2R.2R}{2R+2R} = \frac{4R^2}{4R}$ =R

Donc on peut utiliser e diviseur de tension :

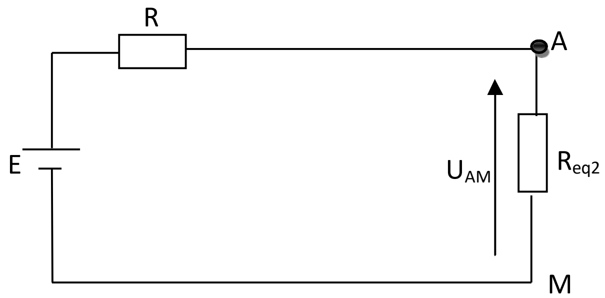
$$U_{BM} = \frac{R_{eq1}U_{AM}}{R_{eq1}+R} = \frac{R}{2R}U_{AM} = \frac{U_{AM}}{2}$$

2) Calculer la résistance équivalente vue des points A et M pour le réseau suivant :



Avec : $R_{eq2} = \frac{(R+R).2R}{R+R+2R} = R$

Le circuit devient :



Utilisant le diviseur de tension :

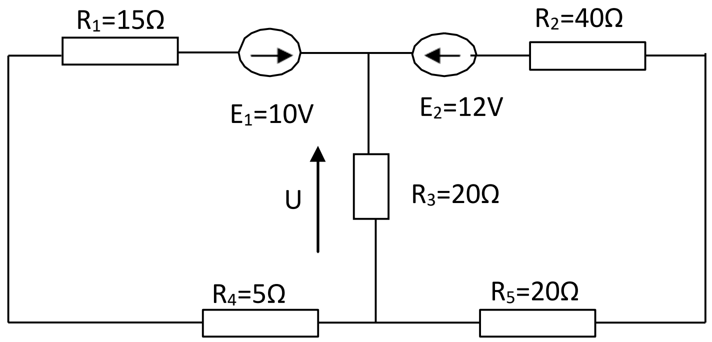
$$U_{AM} = \frac{R_{eq2}E}{R_{eq2}+R} = \frac{R}{2R}E = \frac{E}{2}$$

Donc :

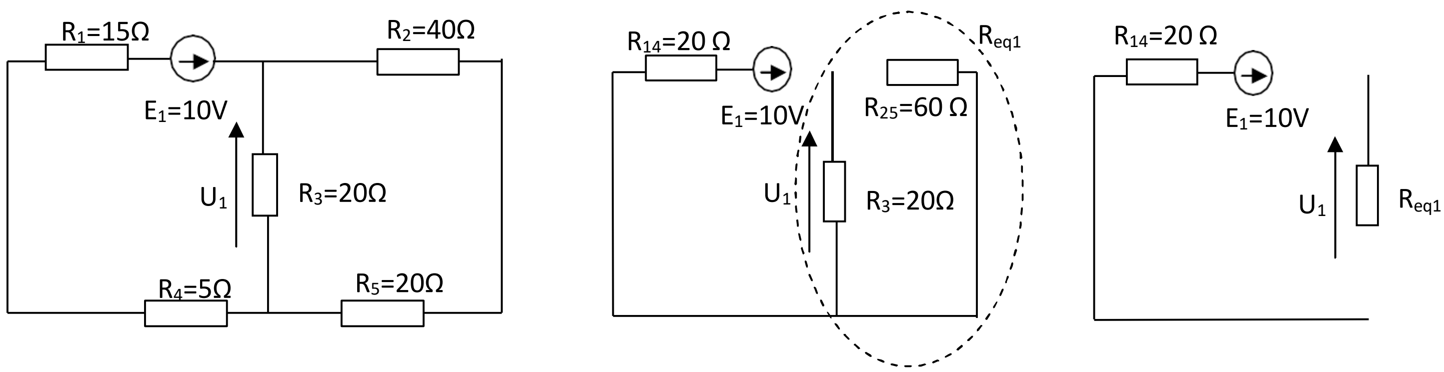
$$U_{BM} = \frac{U_{AM}}{2} = \frac{E/2}{2} = \frac{E}{4}$$

Exercice 4 :

Calcul de U en utilisant le théorème de superposition :



Etape 1 : $E_1 \neq 0$, $E_2 = 0V$ donc le schéma devient :

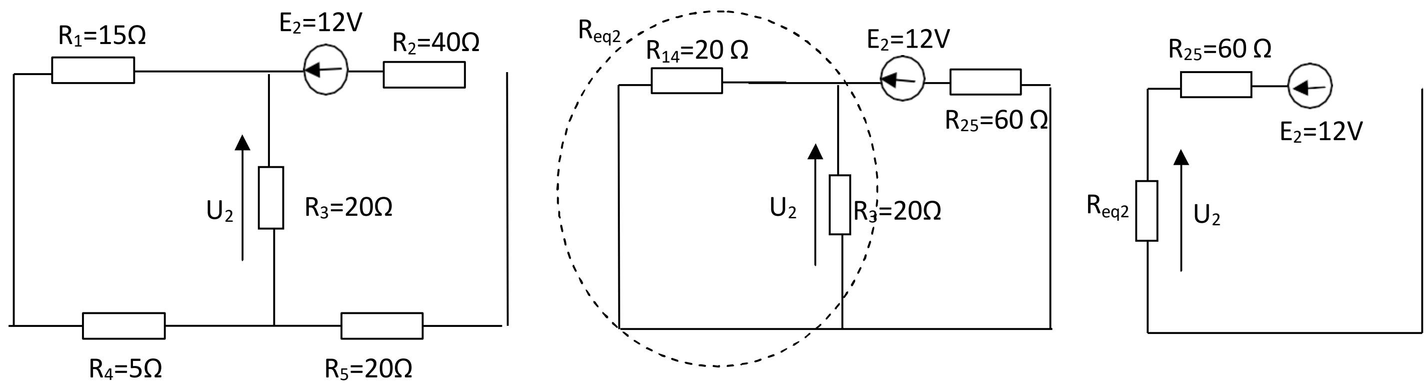


avec : $R_{eq1} = \frac{R3.R25}{R3+R25} = 15\Omega$

Donc en utilisant le diviseur de tension :

$$\boxed{U_1 = \frac{R_{eq1}E_1}{R_{eq1} + R_{14}} = 4.28V}$$

Etape 2 : $E_1 = 0$, $E_2 \neq 0V$ donc le schéma devient :



avec $R_{eq2} = \frac{R3.R14}{R3+R14} = 10\Omega$

donc en utilisant le diviseur de tension :

$$\boxed{U_2 = \frac{R_{eq2}E_2}{R_{eq2}+R_{25}} = \frac{10.12}{10+25} = 3.42V}$$

donc : $\boxed{U = U_1 + U_2 = 7.7V}$

Exercice 5 :

❖ **Etape 1**

Pour appliquer le théorème de Thévenin, on décompose le réseau en cherchant d'abord le modèle équivalent vu des bornes A et B :

on détermine V_{AB} lorsque la charge R_3 est débranchée :

$$V_{AB} = V_{AC} + V_{CD} + V_{DB}$$

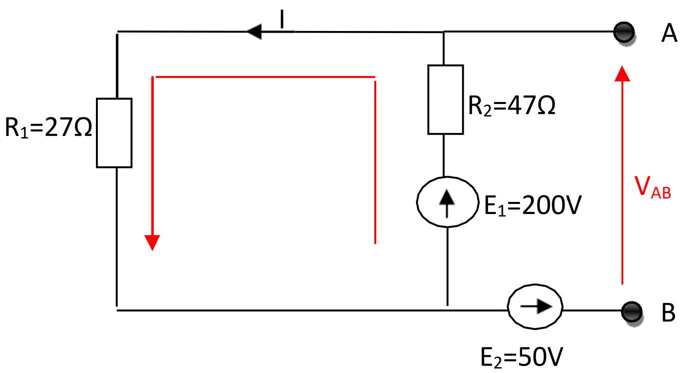
Donc

$$V_{AB} = -R_2 I + E_1 - E_2$$

On doit calculer le courant I, d'après la loi de Kirchoff :

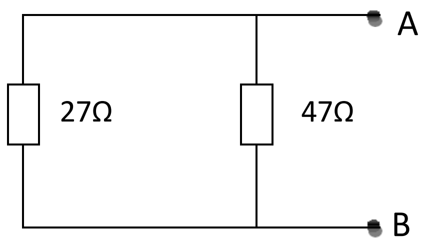
Maille: $E_1 - 47I - 27I = 0 \Rightarrow I = E1/74 = 200/74 = 2.7A$

donc : $\boxed{V_{AB} = E_{th} = 23.1V}$



❖ **Etape 2** :calcul de la résistance R_{th} lorsque tous les générateurs sont passivés, on obtient :

$$R_{th} = 27\Omega // 47\Omega = \frac{47.27}{47+27} = 17.14\Omega$$



Enfin, le courant circulant à travers R_3 vaut :

$$I_{AB} = \frac{E_{th}}{R_{th} + R_3} = \frac{23.1}{17.14 + 27} = 0.52A$$