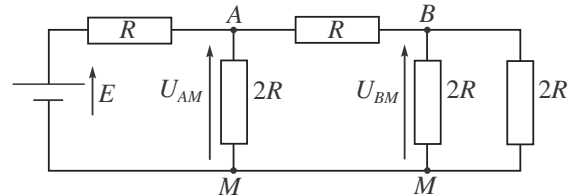


DM8. Réseaux linéaires en régime continu

I Application du diviseur de tension

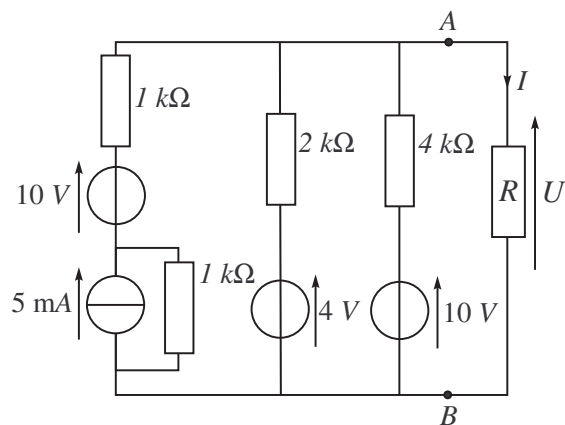
- 1) Déterminer U_{BM} en fonction de U_{AM} .
- 2) Déterminer U_{AM} puis U_{BM} en fonction de E .



II Simplification d'un réseau dipolaire

Soit un réseau dipolaire ci-contre branché sur une résistance R .

- 1) Déterminer le générateur de Norton équivalent au réseau dipolaire entre A et B .
- 2) En déduire le générateur de Thévenin correspondant.
- 3) En déduire le courant I qui traverse R et la tension U aux bornes de $R = 4\text{ k}\Omega$.

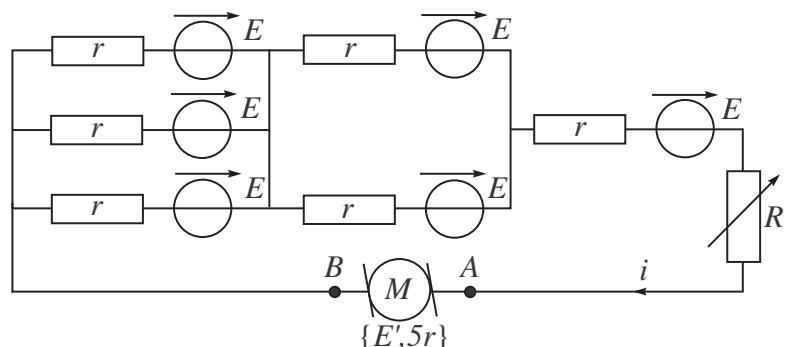


III Alimentation d'un moteur

On dispose de six générateurs identiques ($E = 6\text{ V}$, $r = 1\ \Omega$), d'une résistance R pouvant varier entre 0 et $1000\ \Omega$ et d'un moteur dont on supposera le fonctionnement linéaire, modélisé par une force *contre*-électromotrice (f.c.é.m.) de 15 V et de résistance interne $5\ \Omega$ (La f.c.é.m. d'un moteur s'opposant toujours à l'intensité i positive qui le traverse).

Les six générateurs sont montés dans le circuit de la manière suivante :

- 1) Établir le générateur de Thévenin équivalent au réseau dipolaire entre A et B qui alimente le moteur.
- 2) En déduire l'expression de l'intensité i qui alimente le moteur en fonction de E , E' , r et R .
Montrer que $i > 0$ quelle que soit la valeur de R , c'est-à-dire que le moteur peut tourner.



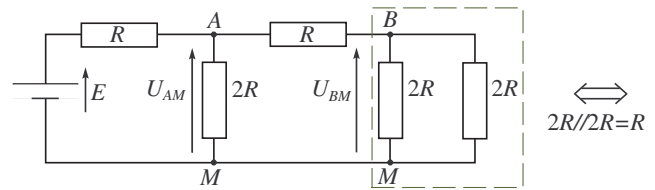
- 3) On prend maintenant $R = 10\ \Omega$. Déterminer :
 - a) la puissance \mathcal{P}_u transformée par le moteur (puissance récupérable par l'utilisateur du moteur)
 - b) la puissance totale \mathcal{P}_J dissipée par effet Joule
 - c) et la puissance totale \mathcal{P}_g fournie par les générateurs
- 4) En effectuant un bilan de puissances, montrer que la conservation de l'énergie est satisfaite.

Corrigé

I Application du diviseur de tension

1) Par application du diviseur de tension sur le schéma équivalent ① :

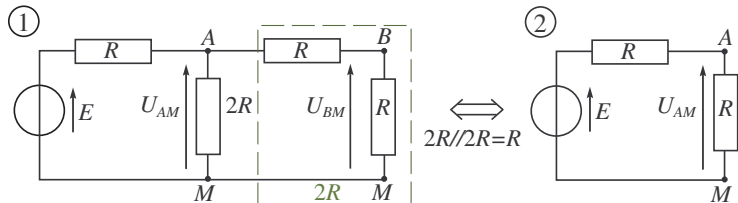
$$U_{BM} = \frac{R}{R+R} \cdot U_{AM} \Rightarrow U_{BM} = \frac{U_{AM}}{2}$$



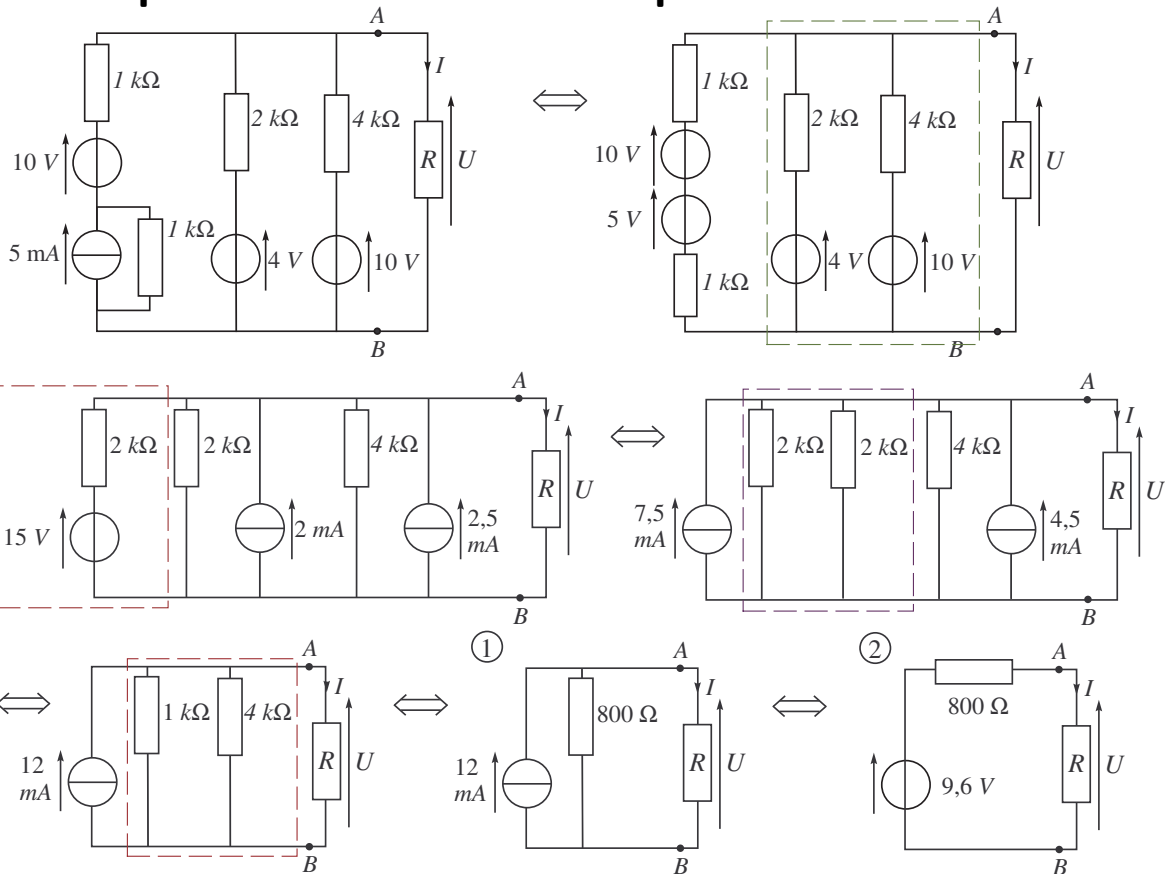
2) Par application du diviseur de tension sur le schéma équivalent ② :

$$U_{AM} = \frac{R}{R+R} \cdot E$$

$$\Rightarrow U_{AM} = \frac{E}{2} \text{ et } U_{BM} = \frac{E}{4}$$



II Simplification d'un réseau dipolaire



1) Générateur de Norton équivalent : $\eta_N = 12 \text{ mA}$ et $R_{\text{éq}} = 800 \Omega$

2) Générateur de Thévenin équivalent : $E_{\text{Th}} = \eta_N \cdot R_{\text{éq}} = 9,6 \text{ V}$ et $R_{\text{éq}} = 800 \Omega$

3) On peut déterminer I :

- par application du diviseur de courant dans le schéma ① : $I = \frac{R_{\text{éq}}}{R + R_{\text{éq}}} \cdot \eta_N = 2 \text{ mA}$

- par application de la loi des mailles dans le schéma ② :

$$E_{\text{Th}} - R_{\text{éq}} \cdot I - R \cdot I = 0 \Rightarrow I = \frac{E_{\text{Th}}}{R_{\text{éq}} + R} = 2 \text{ mA}$$

III Alimentation d'un moteur

1) Cf. schémas équivalents ci-contre.

$$E_{Th} = E \text{ et } R_{\text{éq}} = \frac{11r}{6} + R$$

2) Loi des mailles dans le circuit équivalent final :

$$-\left(\frac{11r}{6} + R\right) \cdot i + 3E - E' - 5r \cdot i = 0$$

Soit :

$$i = \frac{3E - E'}{\frac{41r}{6} + R}$$

Comme $3E - E' = 3V > 0$, on a : $i > 0$ et le moteur tourne quelle que soit la valeur de R .

3) Avec les valeurs numériques, on a : $i = 178 \text{ mA}$

3.a) $\mathcal{P}_u = E' \cdot i = 2,673 \text{ W}$

3.b) $\mathcal{P}_J = \mathcal{P}_{J_M} + \mathcal{P}_{J_{\text{génés}}}$

Soit :

$$\mathcal{P}_J = \left(\frac{41r}{6} + R\right) \cdot i^2 = 0,535 \text{ W}$$

3.c)

$$\mathcal{P}_g = E_{Th} \cdot i = 3E \cdot i = 3,208 \text{ W}$$

4) On vérifie que :

$$\mathcal{P}_g = \mathcal{P}_J + \mathcal{P}_u$$

La puissance fournie par les générateurs au circuit est égale à la somme de la puissance consommée par effet Joule dans les résistances et de la puissance utilisée par le moteur (convertie en puissance mécanique).

