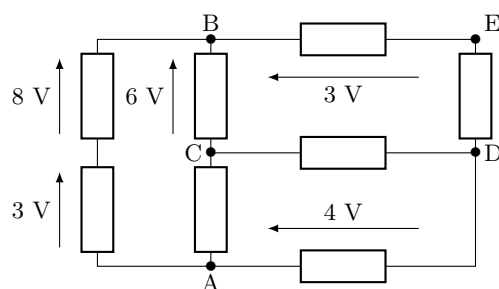


1 Lois de Kirchhoff, intensité, tension, puissance

Exercice 1 - Loi des mailles :

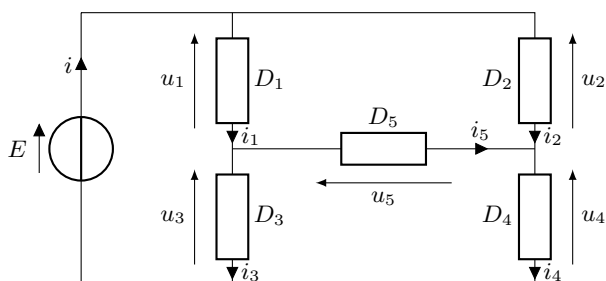
On considère le circuit ci-dessous, dans lequel la nature des dipôles n'est pas précisée.

1. Dénombrer le nombre de mailles qui peuvent être définies dans le circuit.
2. Appliquer la loi des mailles à chacune de celles-ci. Combien de relations indépendantes obtient-on ainsi ?
3. Déterminer les tensions u_{AC} , u_{CD} et u_{DE}



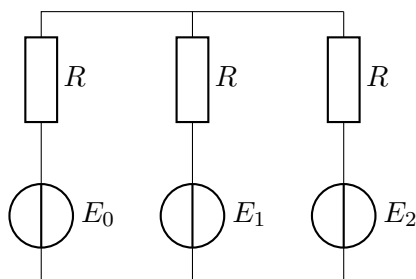
Exercice 2 - Maîtriser les conventions : Courants, tensions et puissances :

Pour le montage ci-dessous, on donne : $E = 20.0\text{ V}$; $i_1 = 3.0\text{ A}$; $i_2 = 4.0\text{ A}$; $i_5 = 1.0\text{ A}$; $u_3 = 5.0\text{ V}$ et $u_4 = 12.0\text{ V}$.



1. Calculer les intensités des courants i , i_3 et i_4 .
2. Déterminer les tensions u_1 , u_2 et u_5 .
3. Quelle est la puissance P_G fournie par le générateur ?
4. Comment se comporte le dipôle D_5 ?

Exercice 3 - Générateur ou récepteur :



On considère le montage ci-contre.

On suppose que $0 < E_0 < E_1 < E_2$.

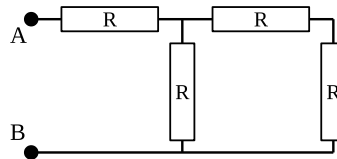
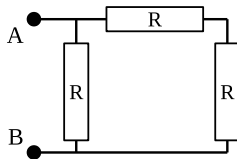
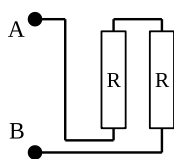
- ▷ Exprimer les courants i_1 , i_2 et i_3 en fonction de E_0 , E_1 et E_2 .
- ▷ Les générateurs de ce circuit fonctionnent-ils en générateur ou en récepteur ?

Réponses : Gén. 0 est récepteur ; Gén. 2 est générateur ; Gén. 1 est récepteur si $E_1 < (E_0 + E_2)/2$

2 Ponts diviseurs et association de résistances

Exercice 4 - Résistances équivalentes :

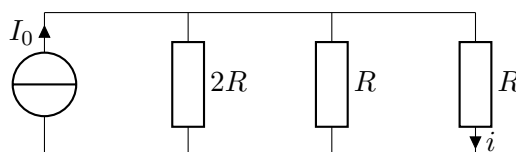
1. Déterminer la résistance équivalente des dipôles AB suivants :



$$\text{Réponses : } R_1 = \frac{3}{5}R ; R_2 = \frac{3}{2}R ; R_3 = 2R$$

Exercice 5 - Pont diviseur de courant :

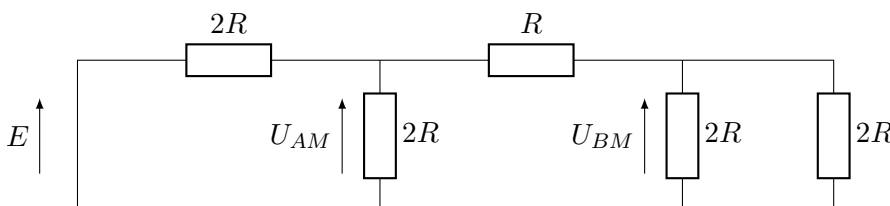
Calculer i dans le montage suivant.



Exercice 6 - Double ponts diviseurs :

Dans cette configuration, l'objectif est de déterminer U_{BM} en fonction de E .

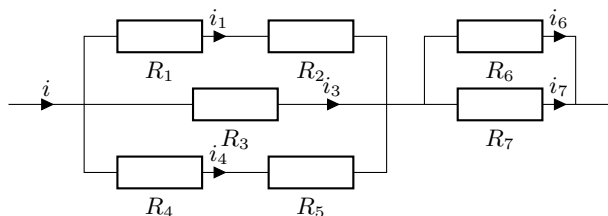
1. Peut-on directement réaliser un pont diviseur de tension ? Pourquoi ?
2. Déterminer U_{BM} en fonction de U_{AM} . Déterminer U_{AM} , puis U_{BM} , en fonction de E .



$$\text{Réponses : } U_{AM} = E/3 ; U_{BM} = E/6$$

Exercice 7 - Loi d'Ohm :

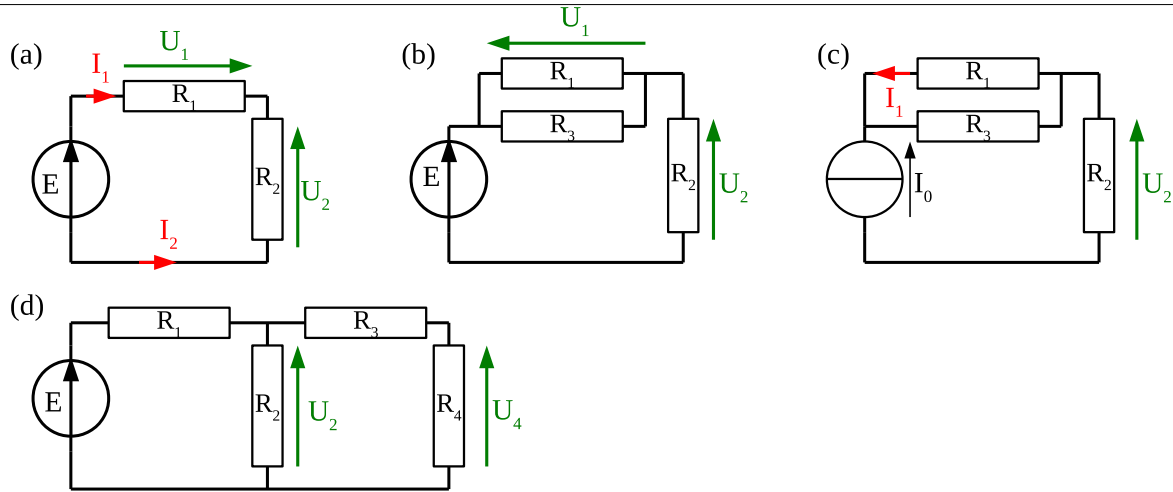
Le dipôle ci-dessous est parcouru par un courant total $i = 4.0 \text{ A}$. On donne : $R_1 = R_7 = 6.0 \Omega$; $R_2 = R_6 = 4.0 \Omega$; $R_3 = 10.0 \Omega$; $R_4 = 12.0 \Omega$ et $R_5 = 8.0 \Omega$.



1. Calculer la résistance totale du dipôle.
2. Déterminer les intensités i_4 , i_6 et i_7 .
3. On coupe le courant et on applique maintenant une tension de 10.0 V au dipôle, quelle est la tension aux bornes de R_7 ?

Exercice 8 - Calcul de grandeurs électrique :

Pour les circuits représentés, on donne $E = 10 \text{ V}$, $I_0 = 10 \text{ mA}$, $R_1 = R_2 = 1,0 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 3,0 \text{ k}\Omega$ et $R_4 = 4,0 \text{ k}\Omega$.



Déterminer les expressions littérales et les valeurs numériques des grandeurs représentées.

Réponses : (a) $U_1 = 5.0 \text{ V}$; $U_2 = 5.0 \text{ V}$; $I_1 = 5 \text{ mA}$; $I_2 = 5 \text{ mA}$; (b) $U_1 = 4.7 \text{ V}$; $U_2 = 2.7 \text{ V}$; (c) $U_1 = 10.0 \text{ V}$; $U_2 = 10.0 \text{ V}$; $I_0 = 2.7 \text{ A}$; (d) $U_2 = 4.3 \text{ V}$; $U_4 = 5.7 \text{ V}$; $I = -2.5 \text{ A}$

3 Exercices complets

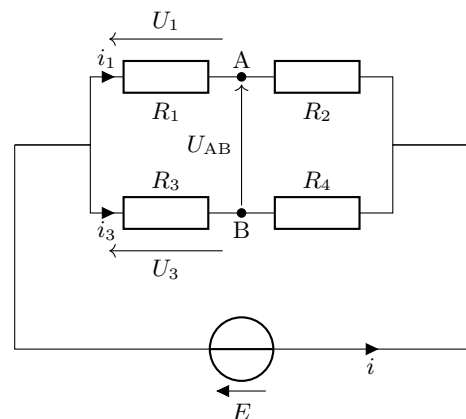
Exercice 9 - Pont de Wheatstone :

Un pont de Wheatstone est constitué de quatre résistances selon le montage ci-contre. Il permet de mesurer avec précision des faibles variations de résistances, notamment celle des thermistances, jauges de contraintes ou photorésistances.

1. en utilisant la formule du diviseur de tension, déterminer les valeurs de U_1 et U_3 .

Le pont est dit équilibré lorsque $U_{AB} = 0$.

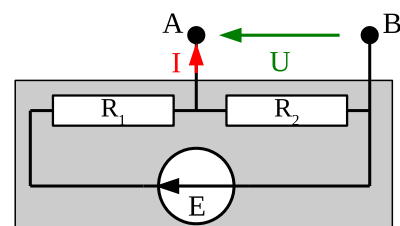
2. en décomposant les tensions, exprimer U_{AB} en fonction de U_1 et U_3 .
3. Déterminer la relation entre les résistances pour équilibrer le pont.
4. On utilise ce montage pour mesurer une résistance inconnue R_1 avec R_2 et R_3 fixée et R_4 variable. Pour cela, on branche un ampèremètre entre A et B et on fait varier R_4 jusqu'à ce que l'ampèremètre indique 0 A. La résistance r interne de l'appareil de mesure est-elle à prendre en compte ?



Exercice 10 - Modèle de Thévenin (*) : On note $U = U_{AB}$ et I le courant sortant du dipôle par la borne A.

1. Exprimer U en fonction de I et des caractéristiques circuit (E , R_1 et R_2). En déduire que le dipôle AB est un générateur linéaire dont on déterminera les caractéristiques du modèle de Thévenin équivalent.
2. Exprimer alors le rendement η du dipôle AB défini comme $\eta = \mathcal{P}/\mathcal{P}_{\text{gén}}$ où $\mathcal{P}$ est la puissance fournie par le dipôle AB et $\mathcal{P}_{\text{gén}}$ la puissance

fournie par le générateur de tension idéal.



Réponses : $E_{th} = E \frac{R_1}{R_1 + R_2}$; $R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$