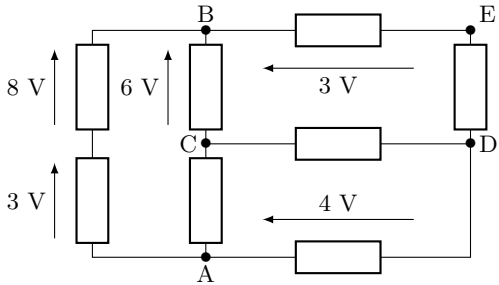


**1 Lois de Kirchhoff, intensité, tension, puissance**

**Exercice 1 - Loi des mailles :**

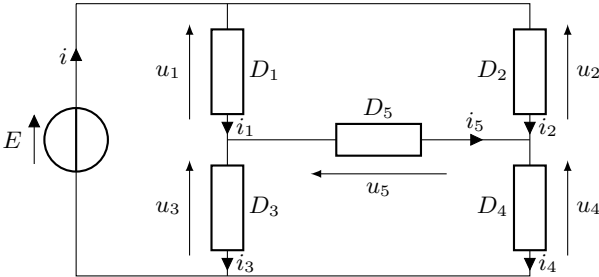
On considère le circuit ci-dessous, dans lequel la nature des dipôles n'est pas précisée.

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



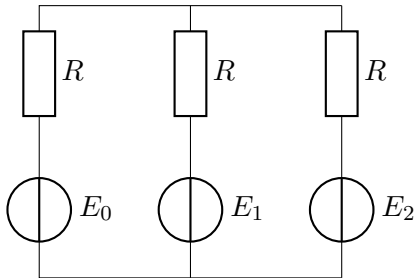
**Exercice 2 - Maîtriser les conventions : Courants, tensions et puissances :**

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  $u_4 = 12.0\text{V}$ .



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

**Exercice 3 - Générateur ou récepteur :**



On considère le montage ci-contre.

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

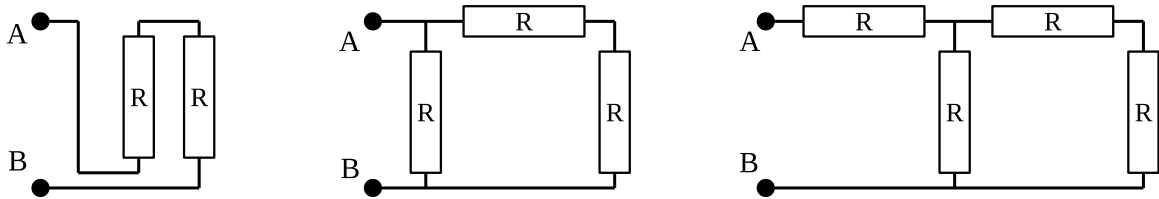
- Exprimer les courants  $i_1$ ,  $i_2$  et  $i_3$  en fonction de  $E_0$ ,  $E_1$  et  $E_2$ .
- Les générateurs de ce circuit fonctionnent-ils en générateur ou en récepteur ?

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 :

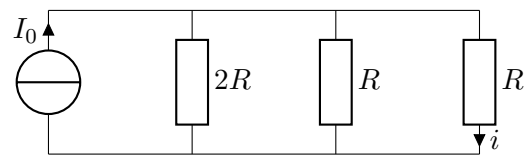
1. Déterminer la résistance équivalente des dipôles AB suivants :



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

### Exercice 5 - Pont diviseur de courant :

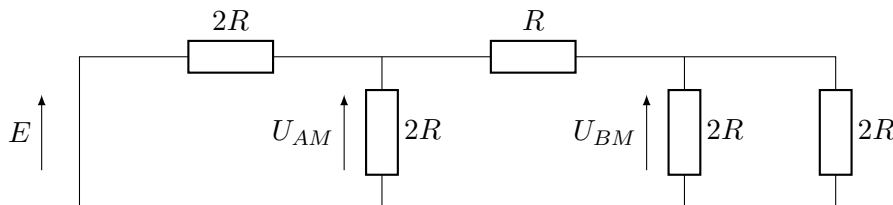
Calculer  $i$  dans le montage suivant.



### Exercice 6 - Double ponts diviseurs :

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

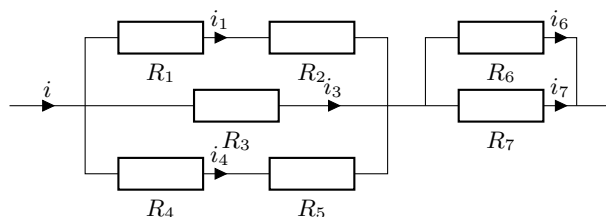
1. Peut-on directement réaliser un pont diviseur de tension? Pourquoi?
2. Déterminer  $U_{BM}$  en fonction de  $U_{AM}$ . Déterminer  $U_{AM}$ , puis  $U_{BM}$ , en fonction de  $E$ .



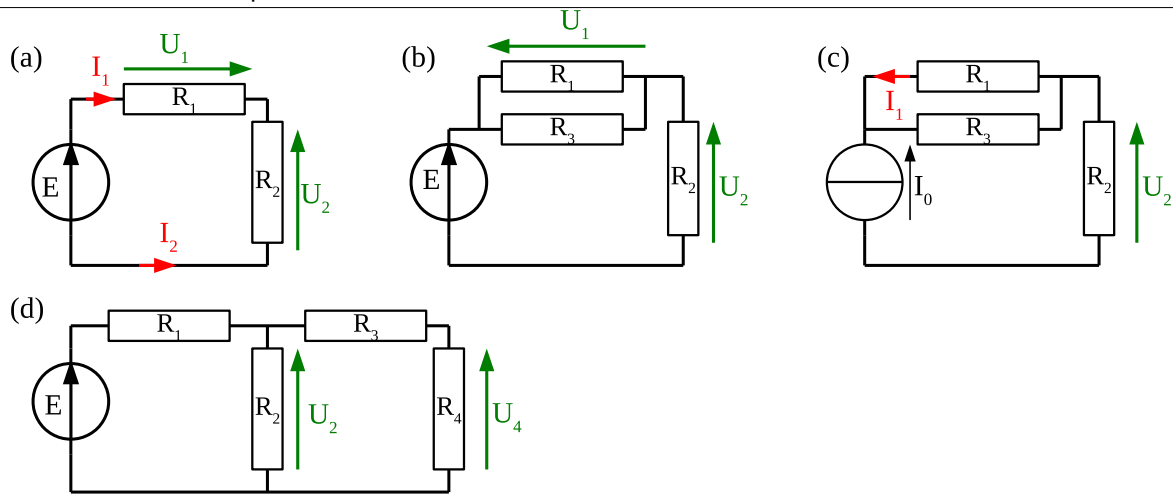
Réponses :  $U_{AM} = E/3$ ;  $U_{BM} = E/6$

### 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  $10.0 \text{ V}$  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.

Reponses : (a)  $U_1 = -5,0 \text{ V}$ ;  $U_2 = 5,0 \text{ V}$ ;  $I_1 = 5 \text{ mA}$ ;  $I_2 = -5 \text{ mA}$  (b)  $U_1 = 4,3 \text{ V}$ ;  $U_2 = 5,7 \text{ V}$  (c)  $I = -7,5 \text{ mA}$ ;  $U_2 = 10,0 \text{ V}$ ;  $U_3 = 4,7 \text{ V}$ ;  $U_4 = 2,7 \text{ V}$

**3 Exercices complets**

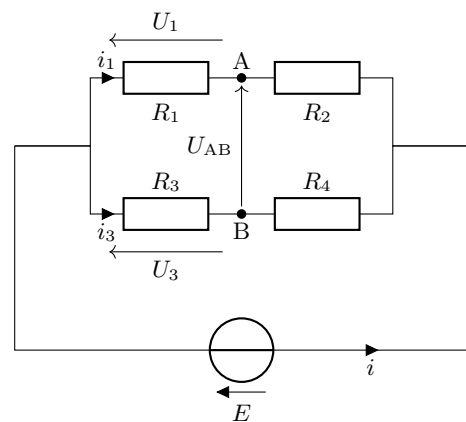
**Exercice 9 - Pont de Wheatstone :**

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  $U_3$ .

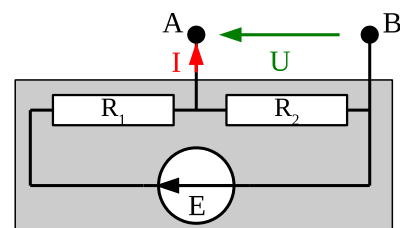
Le pont est dit équilibré lorsque  $U_{AB} = 0$ .

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. 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.



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