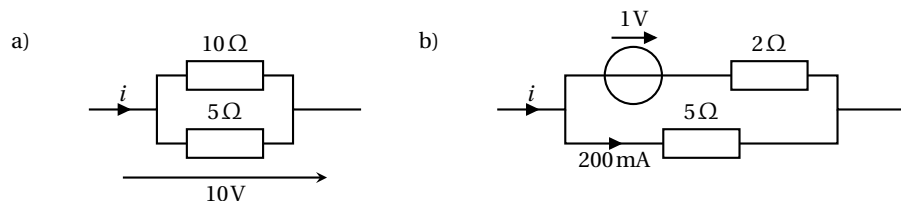


TD5 : Générateurs linéaires et circuits résistifs

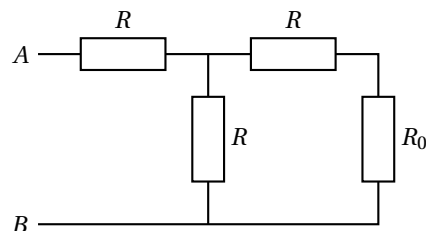
★ Exercice 1 : Puissance reçue

Dans chacun des cas ci-dessous, calculer l'intensité i qui traverse le dipôle et la puissance reçue par chaque élément du circuit.



★ Exercice 2 : Résistances équivalentes

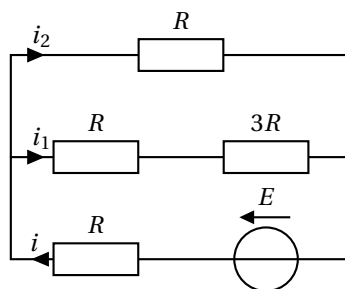
Calculer la résistance R_0 à choisir pour que la résistance équivalente entre A et B soit elle-même égale à R_0 . On exprimera R_0 en fonction de R .



★★ Exercice 3 : Circuit résistif

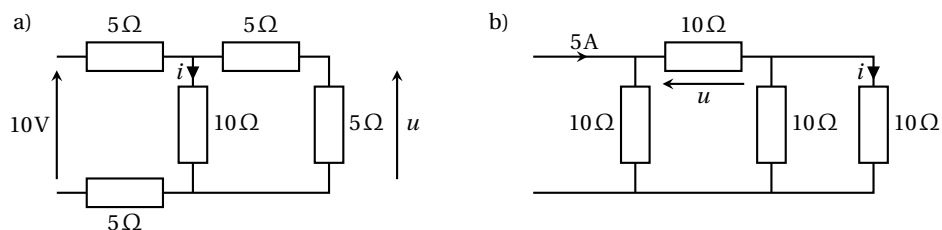
On donne $E = 9,0\text{V}$ et $R = 50\Omega$.

- Déterminer littéralement et numériquement les intensités i , i_1 et i_2 .
- Déterminer littéralement et numériquement la puissance fournie par la source idéale de tension.
- Déterminer littéralement et numériquement la puissance reçue par chacune des résistances.



★★ Exercice 4 : Associations de résistances

Dans les différents cas ci-dessous, calculer les courants et les tensions indiqués.



★★ Exercice 5 : Caractéristique d'une pile

Lors de l'étude d'une pile, on a mesuré la tension U à ses bornes et le courant I qu'elle débite, en convention générateur.

U (V)	1,5	1,45	1,4	1,35	1,2	0,9	0,5	0
I (mA)	0	50	100	150	200	250	300	350

- Tracer la caractéristique tension-courant $I(U)$.
- À faible intensité, la pile est modélisable par un générateur de Thévenin. Déterminer sa fem E et sa résistance interne r .

★★ Exercice 6 : Circuit linéaire

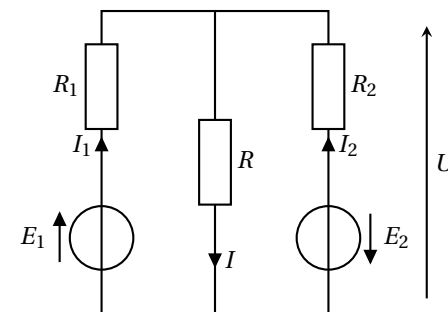
- Dans le circuit ci-dessus, montrer que la tension aux bornes des trois branches en dérivation vaut :

$$U = \frac{G_1 E_1 - G_2 E_2}{G + G_1 + G_2}$$

où $G = 1/R$, $G_1 = 1/R_1$ et $G_2 = 1/R_2$.

- Simplifier l'expression dans le cas où $R_1 = 2R$ et $R_2 = R$. Déterminer ensuite l'expression de I_1 .

AN : $E_1 = 15\text{V}$, $E_2 = 10\text{V}$, $R = 10\Omega$. Calculer U et I_1 .



★★ Exercice 7 : Pont de Wheatstone

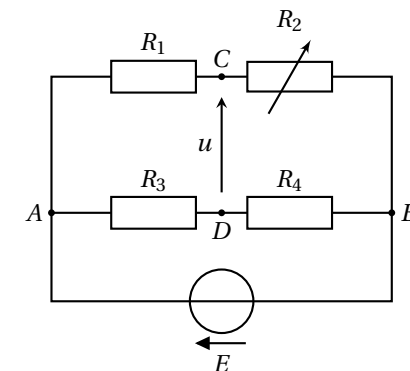
Un pont de Wheatstone est un montage électrique permettant de déterminer une résistance inconnue. Le schéma du pont est représenté sur la figure ci-dessus.

La résistance à déterminer est la résistance R_1 . Les résistances R_3 et R_4 sont des résistances fixes connues. La résistance R_2 est une résistance variable dont on connaît la valeur.

Le pont est dit équilibré lorsque la tension u mesurée entre C et D est nulle.

- Déterminer la tension u en fonction de E et des résistances R_1 , R_2 , R_3 et R_4 .
- À quelle condition le pont est-il équilibré ? Déterminer alors R_1 .

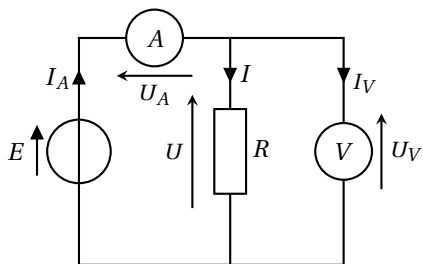
AN : $R_3 = 100\Omega$, $R_4 = 5,00\text{k}\Omega$, $R_2 = 1827\Omega$, $E = 6\text{V}$.



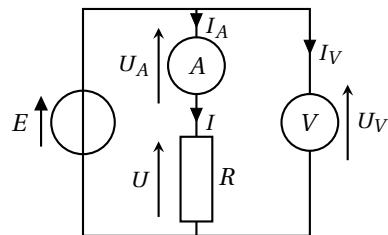
TD5 : Générateurs linéaires et circuits résistifs

★★ Exercice 8 : Montage amont/aval

On désire tracer la caractéristique statique d'un dipôle passif, assimilé à une résistance R . Pour cela, on utilise une méthode voltampèremétrique, en utilisant l'un des deux montages représentés ci-dessous.



Montage aval (ou courte dérivation)



Montage amont (ou longue dérivation)

1. Expliquer pourquoi il est impossible de mesurer en même temps la valeur exacte du courant I qui traverse le dipôle et de la tension U à ses bornes.
2. Dans le montage aval, exprimer l'erreur relative $\frac{I_A - I}{I}$ faite sur la valeur de I en fonction de R et de la résistance d'entrée R_V du voltmètre.
3. Dans le montage amont, exprimer l'erreur relative $\frac{U_V - U}{U}$ faite sur la valeur de U en fonction de R et de la résistance d'entrée R_A de l'ampèremètre.
4. Discuter du montage le plus approprié en fonction de la valeur de la résistance du dipôle passif étudié.

★★ Exercice 9 : Association de générateurs linéaires

Deux générateurs linéaires (E_1, R_1) et (E_2, R_2) sont branchés en dérivation. Montrer que le dipôle résultant est équivalent à un unique générateur de Thévenin dont on donnera la fem E et la résistance interne R en fonction de E_1, E_2, R_1 et R_2 .

★★ Exercice 10 : Adaptation d'impédance

Un générateur de fem E et de résistance interne r alimente une résistance R . Toutes choses étant égales par ailleurs, pour quelle valeur particulière R_0 la résistance R consomme-t-elle une puissance maximale ?

Solutions :

Ex1 : a) $I = 3\text{ A}$, $\mathcal{P} = \{10\text{ W}, 20\text{ W}\}$ b) $I = 1,2\text{ A}$, $\mathcal{P} = \{-1\text{ W}, 2\text{ W}, 0,2\text{ W}\}$

Ex2 : $R_0 = \sqrt{3}R$

Ex3 : 1. $i = 0,10\text{ A}$ $i_1 = 0,020\text{ A}$ $i_2 = 0,080\text{ A}$

2. $\mathcal{P}_g = 0,90\text{ W}$ 3. $\mathcal{P}_r = \{0,50\text{ W}; 0,02\text{ W}; 0,06\text{ W}; 0,32\text{ W}\}$

Ex4 : a) $u = 1,67\text{ V}$, $i = 0,33\text{ A}$ b) $u = 20\text{ V}$, $i = 1\text{ A}$

Ex5 : 2. $E = 1,5\text{ V}$; $r = 1\ \Omega$

Ex6 : 2. $U = -1,0\text{ V}$, $I_1 = 0,80\text{ A}$

Ex7 : 1. $u = \frac{R_2 R_3 - R_1 R_4}{(R_1 + R_2)(R_3 + R_4)} E$ 2. $R_1 = 36,5\ \Omega$

Ex8 : 2. $\frac{I_A - I}{I} = \frac{R}{R_V}$ 3. $\frac{U_V - U}{U} = \frac{R_A}{R}$

Ex9 : $E = \frac{R_2 E_1 + R_1 E_2}{R_1 + R_2}$, $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

Ex10 : $R_0 = r$