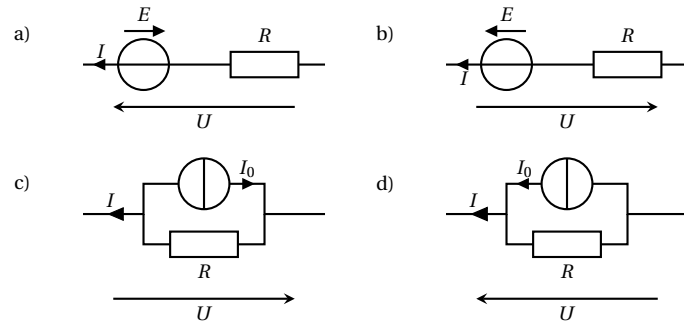


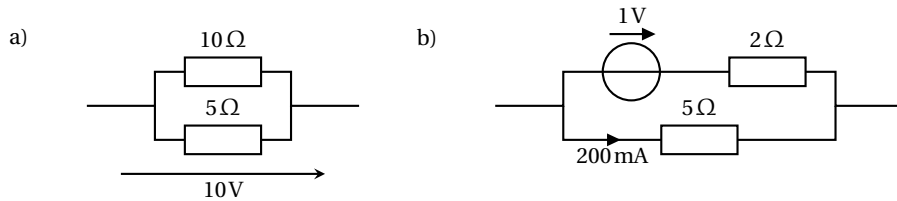
**Exercice 1 : Loi d'évolution**

Dans chacun des cas ci-dessous, exprimer la loi d'évolution  $U = f(I)$  aux bornes du dipôle.

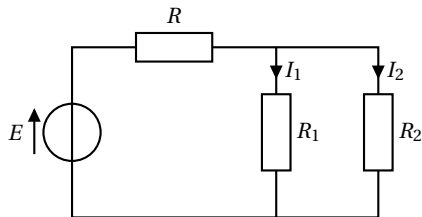


**★ Exercice 2 : Puissance reçue**

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



**★ Exercice 3 : Calcul d'intensité**

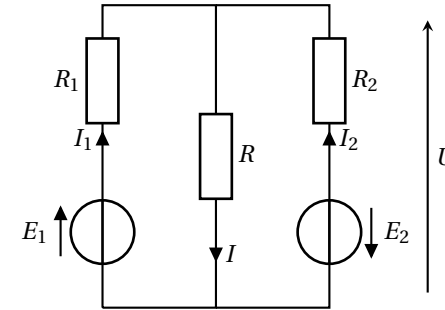


Exprimer les intensités  $I_1$  et  $I_2$  en fonction de  $E$ ,  $R$ ,  $R_1$  et  $R_2$ .

**★ Exercice 4 : 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 5 : Circuit linéaire**



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

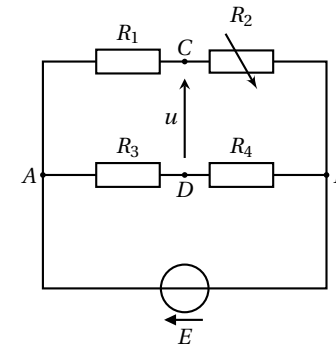
$$U = \frac{G_1 E_1 - G_2 E_2}{G + G_1 + G_2}$$

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

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

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

**★ Exercice 6 : 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.

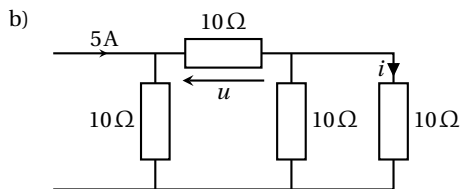
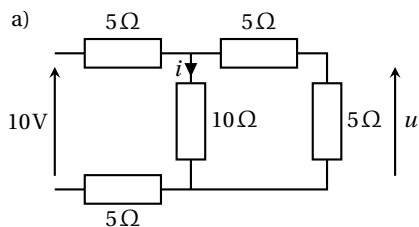
1. Déterminer la tension  $u$  en fonction de  $E$  et des résistances  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  et  $R_4$ .

2. À quelle condition le pont est-il équilibré ? Déterminer alors  $R_1$ .

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

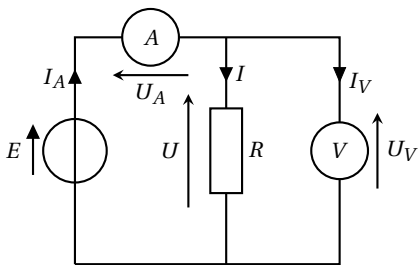
★★ Exercice 7 : Associations de résistances

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

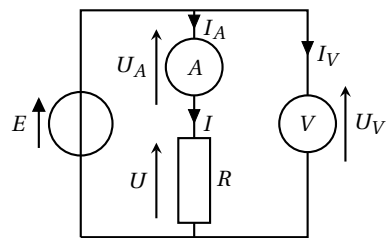


★★ Exercice 8 : Montage amont/aval

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 : 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 ?

★★ Exercice 10 : 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

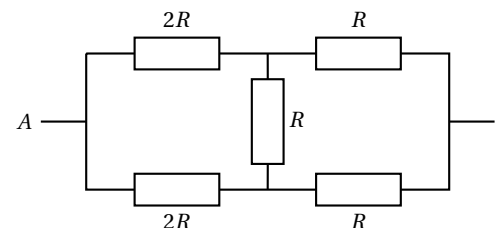
1. Tracer la caractéristique  $I(U)$ .
2. À faible intensité, la pile est modélisable par un générateur de Thévenin. Déterminer sa fem  $E$  et sa résistance interne  $r$ .
3. Cette pile alimente un moteur qu'on peut assimiler à un récepteur actif dont la loi d'évolution, en convention récepteur, s'écrit :

$$U = E' + r' I$$

avec  $E' = 0,5V$  et  $r' = 4\Omega$ . Calculer l'intensité qui parcourt le circuit et la puissance échangée entre la pile et le moteur.

★★★ Exercice 11 : Résistance équivalente

Déterminer la résistance équivalente entre les bornes A et B du dipôle ci-dessous :



Solutions :

Ex2 : a)  $I = 3A$ ,  $\mathcal{P} = \{10W, 20W\}$     b)  $I = 1,2A$ ,  $\mathcal{P} = \{-1W, 2W, 0,2W\}$

Ex3 :  $I_1 = \frac{R_2 E}{R R_1 + R R_2 + R_1 R_2}$      $I_2 = \frac{R_1 E}{R R_1 + R R_2 + R_1 R_2}$

Ex4 :  $E = \frac{R_2 E_1 + R_1 E_2}{R_1 + R_2}$ ,  $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

Ex5 : 2.  $U = -1,0V$ ,  $I_1 = 0,80A$

Ex6 : 1.  $u = \frac{R_2 R_3 - R_1 R_4}{(R_1 + R_2)(R_3 + R_4)} E$     2.  $R_1 = 36,5\Omega$

Ex7 : a)  $u = 1,67V$ ,  $i = 0,33A$     b)  $u = 20V$ ,  $i = 1A$

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

Ex9 :  $R_0 = r$

Ex10 : 2.  $E = 1,5V$ ;  $r = 1\Omega$     3.  $I = 200mA$ ;  $\mathcal{P} = 0,26W$

Ex11 :  $R_{eq} = \frac{3R}{2}$