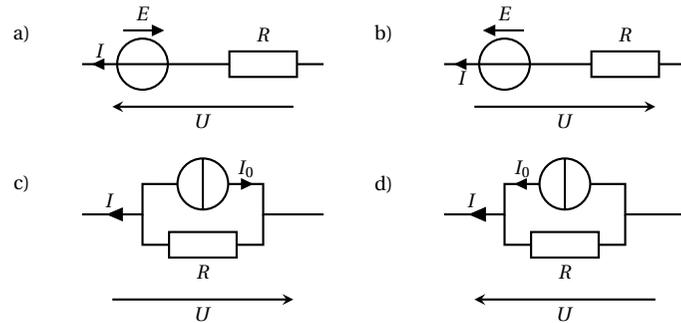


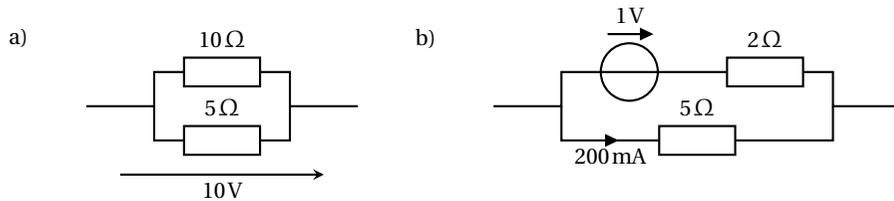
Exercice 1 : Loi d'évolution

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

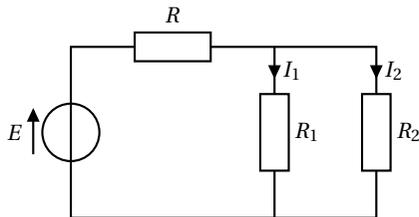


★ Exercice 2 : Puissance reçue

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

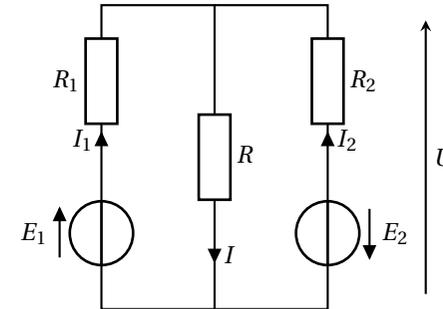


Exprimer les intensités I_1 et I_2 en fonction de E , R , R_1 et R_2 .

★ 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 :

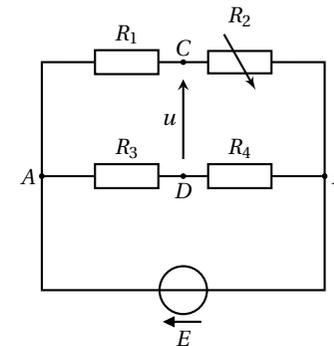
$$U = \frac{G_1 E_1 - G_2 E_2}{G + G_1 + G_2}$$

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 .

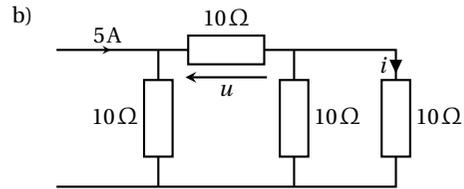
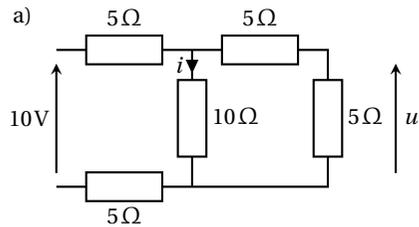
2. À quelle condition le pont est-il équilibré ? Déterminer alors R_1 .

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

TD5 : Circuits linéaires

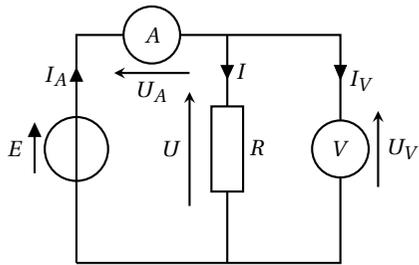
★★ Exercice 7 : Associations de résistances

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

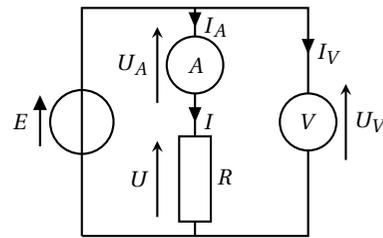


★★ Exercice 8 : Montage amont/aval

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

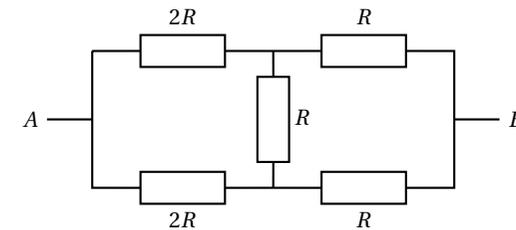
1. Tracer la caractéristique $I(U)$.
2. À faible intensité, la pile est modélisable par un générateur de Thévenin. Déterminer sa fem E et sa résistance interne r .
3. Cette pile alimente un moteur qu'on peut assimiler à un récepteur actif dont la loi d'évolution, en convention récepteur, s'écrit :

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

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 : $I_1 = \frac{R_2 E}{RR_1 + RR_2 + R_1 R_2}$ $I_2 = \frac{R_1 E}{RR_1 + RR_2 + R_1 R_2}$

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