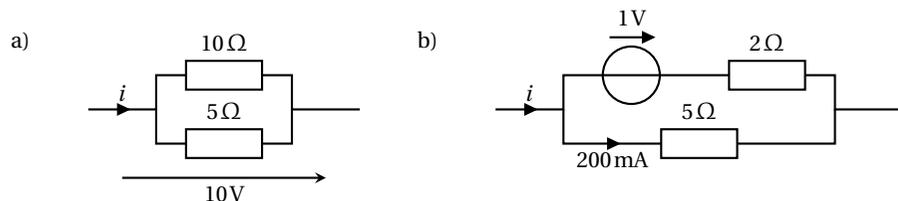


## TD5 : Générateurs linéaires et circuits résistifs

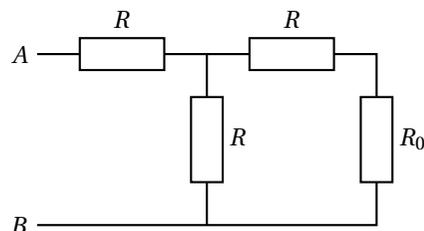
### ★ Exercice 1 : Puissance reçue

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

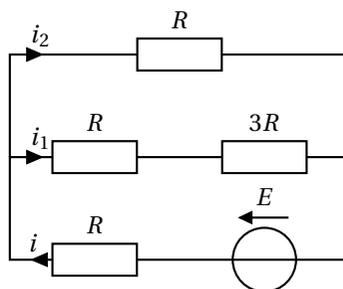
Calculer la résistance  $R_0$  à choisir pour que la résistance équivalente entre A et B soit elle-même égale à  $R_0$ . On exprimera  $R_0$  en fonction de  $R$ .



### ★★ Exercice 3 : Circuit résistif

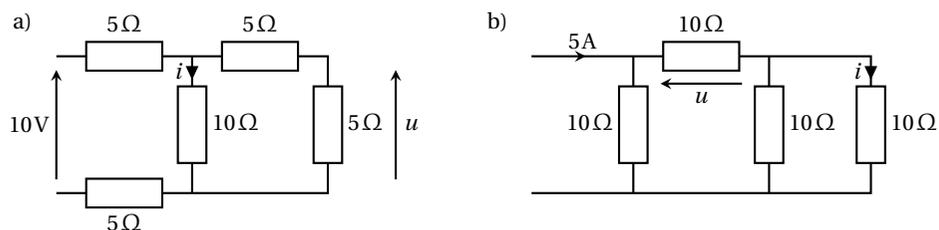
On donne  $E = 9,0\text{V}$  et  $R = 50\Omega$ .

- 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

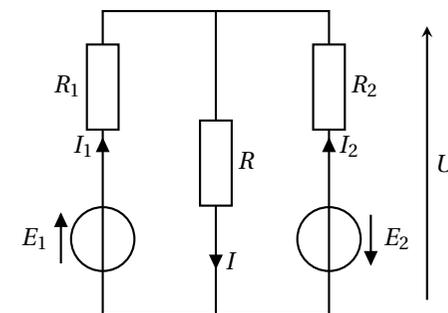
- Dans le circuit ci-dessus, montrer que la tension aux bornes des trois branches en dérivation vaut :

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

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

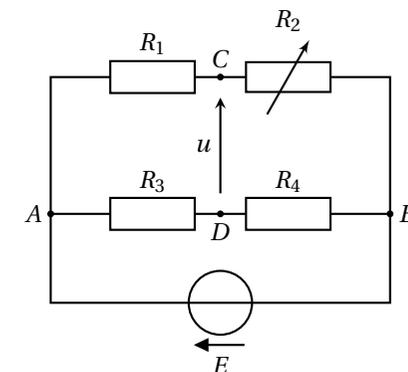
Un pont de Wheatstone est un montage électrique permettant de déterminer une résistance inconnue. Le schéma du pont est représenté sur la figure ci-dessus.

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  $R_1$ .

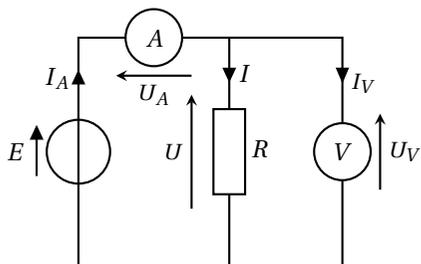
AN :  $R_3 = 100\Omega$ ,  $R_4 = 5,00\text{k}\Omega$ ,  $R_2 = 1827\Omega$ ,  $E = 6\text{V}$ .



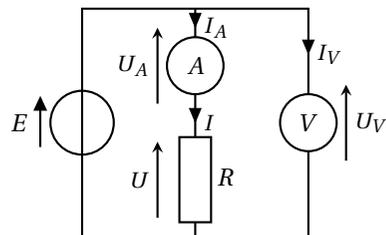
## TD5 : Générateurs linéaires et circuits résistifs

### ★★ 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** :  $R_0 = r$