

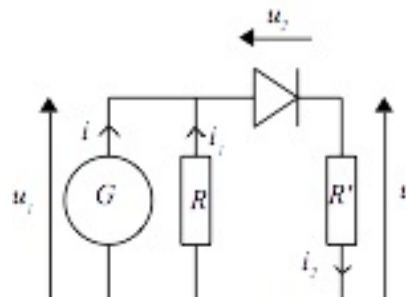
1 Exercice 1 - Lois de Kirchhoff.

Question (1.1)

Pour le circuit ci-contre on donne $u_1 = 5,0 \text{ V}$, $i_1 = -0,50 \text{ A}$, $i = 0,60 \text{ A}$ et $u_2 = 0,50 \text{ V}$. Déterminer :

1.1.a.) u et i_2 ;

1.1.b.) les valeurs de R et R' .



2 Exercice 2 - Caractéristiques et point de fonctionnement.

On étudie le fonctionnement du circuit ci-dessous, obtenu en branchant un générateur réel sur une diode Zener. La caractéristique de la diode est aussi représentée (on a utilisé la convention récepteur), le générateur étant lui caractérisé par une f.e.m de 4 V et une résistance interne de 2Ω .

Question (2.1)

Représentez le schéma équivalent de ce circuit en faisant apparaître la résistance interne du générateur, et en indiquant la convention choisie pour le sens du courant.

Question (2.2)

Superposer à la caractéristique de la diode celle du générateur réel. Déduisez-en le point de fonctionnement.

Question (2.3)

Que se passe-t'il si on retourne la diode ?

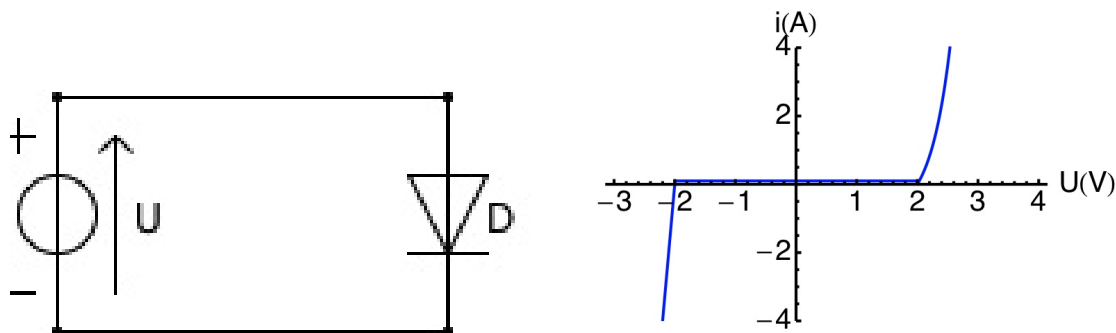
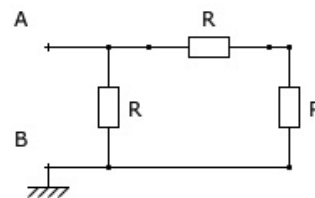
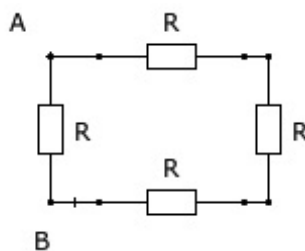
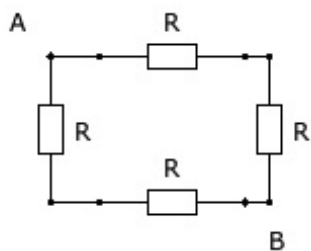


FIGURE 1 – Gauche : Schéma du montage étudié. Droite : Caractéristique de la diode Zener.

3 Exercice 3 - Calcul de résistances équivalentes.

Question (3.1)

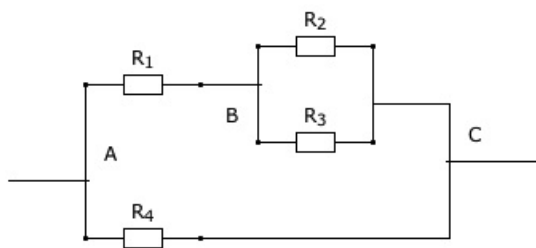
Déterminer la résistance équivalente entre les points A et B des montages suivants.



Question (3.2)

Pour le circuit ci-contre on donne $U_{AC} = 30 \text{ V}$, $R_1 = 22 \Omega$, $R_2 = 24 \Omega$, $R_3 = 12 \Omega$ et $R_4 = 30 \Omega$. Déterminer :

- 3.2.a.) la résistance équivalente entre A et C ;
- 3.2.b.) la tension U_{BC} ;
- 3.2.c.) l'intensité du courant traversant chaque résistance ;
- 3.2.d.) la puissance dissipée dans R_4 .



4 Exercice 4 - Diviseurs.

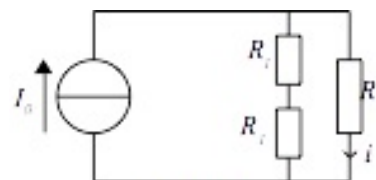
On étudie le fonctionnement des deux circuits ci-dessous, avec $E = 5,0 \text{ V}$, $I_0 = 2,0 \text{ A}$, $R_1 = 25 \Omega$ et $R_2 = 50 \Omega$.

Question (4.1)

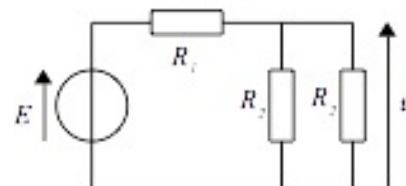
Pour le circuit 1, déterminer puis calculer la valeur de i . Que devient-elle dans le cas où $R_2 \gg R_1$?

Question (4.2)

Pour le circuit 2, déterminer puis calculer la valeur de u . Que devient-elle dans le cas où $R_2 \gg R_1$?



Circuit 1



Circuit 2

5 Exercice 5 - Mesures de tension et courant.

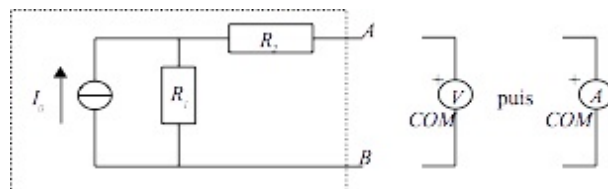
On dispose d'un circuit (encadré en pointillés ci-dessous) dont on cherche à déterminer les résistances R_1 et R_2 . On réalise donc deux mesures, en branchant d'abord un ampèremètre aux bornes du circuit, puis un voltmètre. Les deux mesures donnent respectivement un courant $I = 0,50 \text{ A}$ et $U = 24 \text{ V}$. On sait aussi que le générateur est tel que $I_0 = 2,0 \text{ A}$.

Question (5.1)

Exprimer les valeurs de R_1 et R_2 en fonction de U , I et I_0 puis les calculer.

Question (5.2)

Faire un bilan de puissance de chaque dipôle du circuit.



6 Exercice 6 - Puissance dissipée dans une ampoule.

On alimente une ampoule assimilée à une résistance de $10\ \Omega$ par une pile plate de $4,5\text{ V}$. Une pile plate de $4,5\text{ V}$ est en fait l'association de 3 piles bâtons de $1,5\text{ V}$, chacune assimilée à un générateur de Thévenin de f.e.m. $e = 1,5\text{ V}$ et de résistance interne $r = 1\ \Omega$.

Question (6.1)

Comment sont branchées les 3 piles bâtons (série ou dérivation) ?

Question (6.2)

Faire le schéma équivalent du montage.

Question (6.3)

Pour quelle raison peut-on remplacer ces 3 piles par un générateur de Thévenin ? Précisez les caractéristiques de celui-ci.

Question (6.4)

En déduire la tension aux bornes de l'ampoule, puis la puissance dissipée.

Question (6.5)

Quel est la puissance fournie par le générateur **idéal** de tension ? Comment est dissipée la différence ? Commentez.

Question (6.6)

On suppose maintenant que la pile est branchée en court-circuit. Quel est le courant débité par la pile ? Quelle est la puissance fournie par le générateur idéal et celle fournie par le générateur réel ? Commentez.

7 Exercice 7 - Capteur de déformation.

Certains capteurs de déformation sont constitués d'un long fil de cuivre replié effectuant plusieurs allers-retours. Lorsque qu'un échantillon sur lequel il est collé est déformé, les déformations affectent la forme du fil du cuivre (sa longueur et sa section), donc sa résistance change. Il est donc possible d'utiliser ce changement de résistance pour calibrer le capteur de déformation, voire de fabriquer un capteur de contrainte. Lorsque la jauge est déformée, sa résistance passe de la valeur R à la valeur $(1+x)R$, et on mesure la tension U (se reporter au schéma ci-dessous).

Question (7.1)

Exprimer la valeur de la tension U en fonction de E et x (elle ne dépend pas de R). Il peut-être utile d'introduire des notations afin d'exprimer le potentiel électrique aux bornes de chaque résistance, ainsi que préciser quelle masse est choisie.

Question (7.2)

Quelle est la puissance consommée par ce capteur en l'absence de déformation ?

