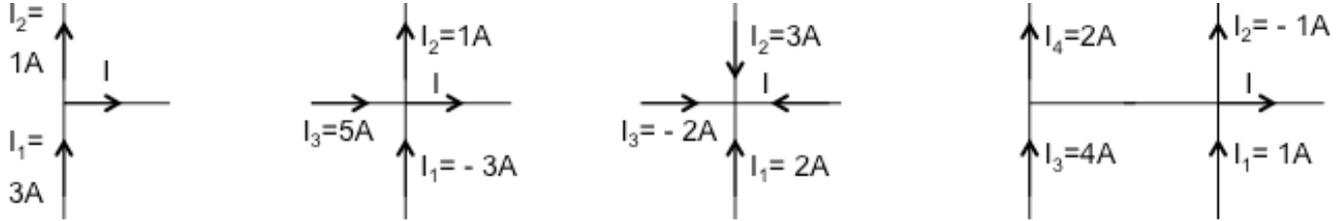


Travaux dirigés S2

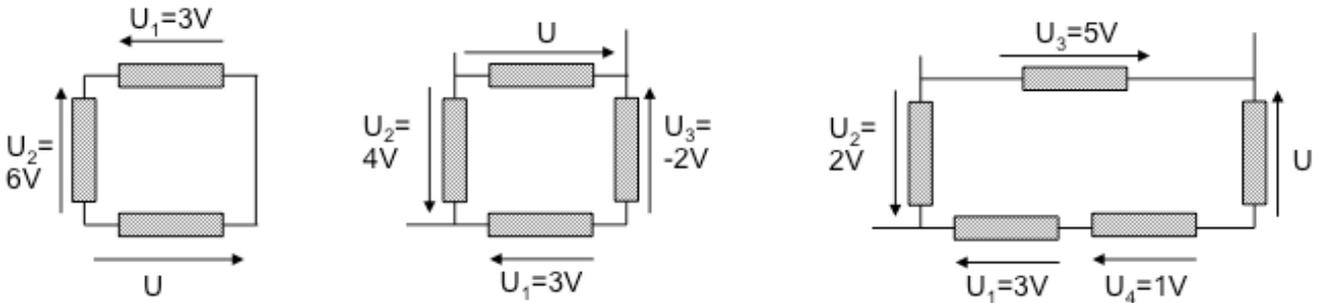
Exercice 1 : Loi des noeuds

Déterminer de manière littérale puis numérique, la valeur de l'intensité I dans chaque circuit.



Exercice 2 : Loi des mailles

Déterminer de manière littérale puis numérique, la valeur de la tension U dans chaque portion de circuit. (Les dipôles sont quelconques).

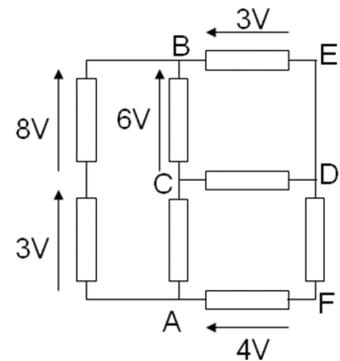


Exercice 3 : Loi des mailles, la suite

On considère le circuit ci-contre, dans lequel la nature des dipôles n'est pas précisée.

Déterminer la valeur des tensions u_{AC} , u_{CD} et u_{DF} .

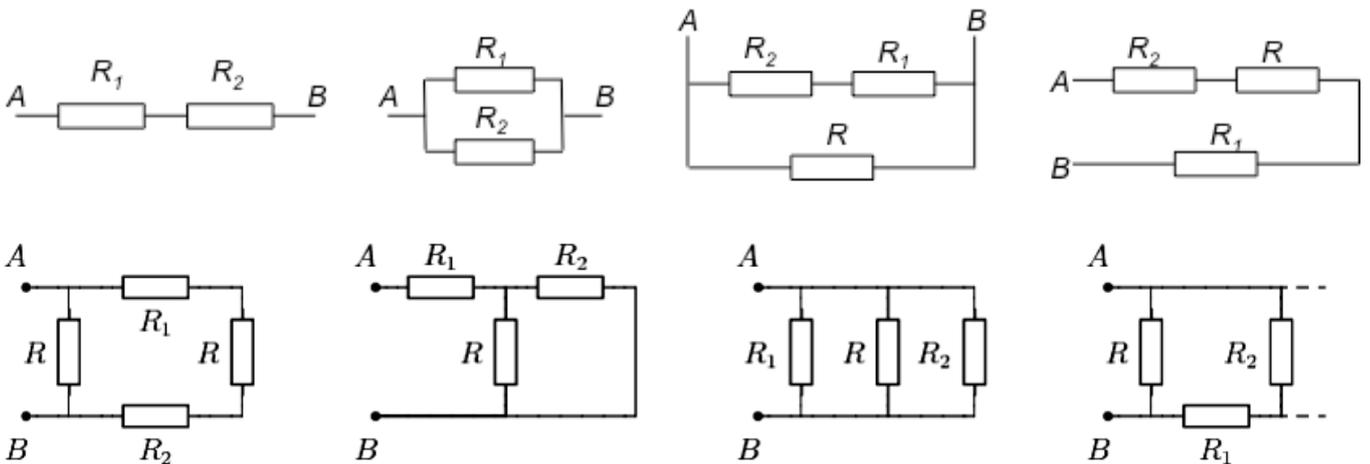
Association de dipôles



Exercice 4 : Série ou parallèle ?

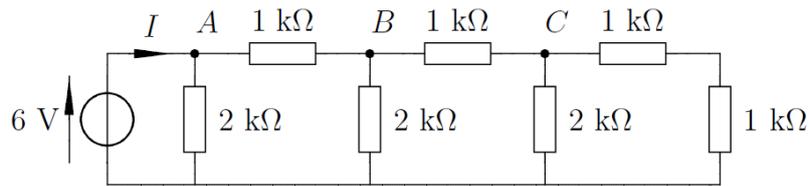
Dans les circuits suivants, les résistors R_1 ou R_2 sont-ils en série, en parallèle ou ni l'un ni l'autre ?

Lorsque c'est possible, déterminer l'expression la plus simple possible de la résistance équivalente à la portion de circuit entre les points A et B dans le cas où $R_1 = R_2 = R$.



Exercice 5 : Loi d'Ohm

Après simplification du circuit, déterminer la valeur de l'intensité I dans le circuit ci-dessous.



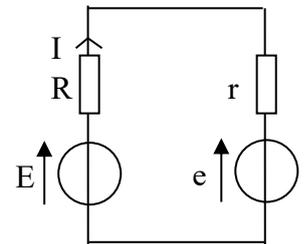
Puissance et énergie

Exercice 6 : Charge d'une batterie d'accumulateurs

La batterie de voiture de Monsieur K est déchargée. Pour recharger cette batterie, modélisée par une fem $e = 12\text{ V}$ en série avec une résistance interne $r = 0,2\ \Omega$, il la branche sur un chargeur de fem $E = 13\text{ V}$ et de résistance interne $R = 0,3\ \Omega$.

On lit sur la batterie qu'elle a une « capacité » de 50 A.h (ampères-heures)

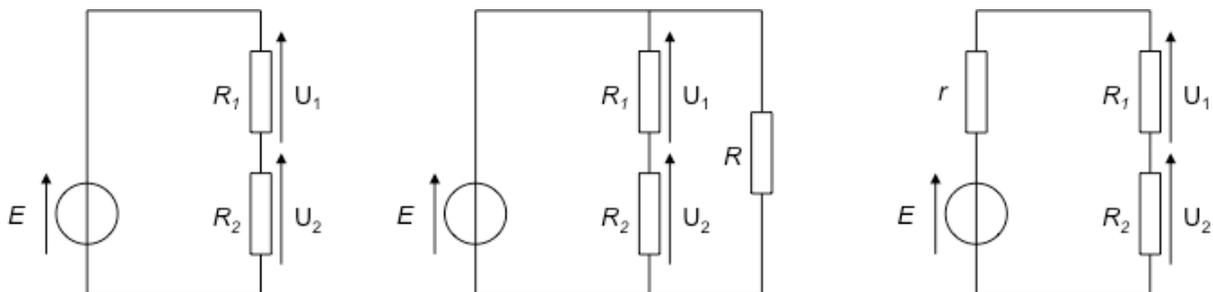
1. A l'aide de la loi des mailles, déterminer l'expression et la valeur de l'intensité du courant I circulant dans la batterie e .
2. Calculer la puissance délivrée par la source E , la puissance dissipée par effet Joule dans les résistors et la puissance reçue par la batterie e (stockée sous forme chimique). Déterminer le rendement de la charge.
3. On suppose qu'au cours de la charge, la tension de la fem $e = 12\text{ V}$ reste constante.
 - a. A quelle grandeur physique la capacité de 50 A.h est-elle homogène ?
 - b. Initialement la batterie est déchargée, avec seulement 10 % de sa capacité. Déterminer le temps de charge pour la recharger complètement.
 - c. Que vaut l'énergie dissipée par effet Joule pendant la charge ?



Etude d'un circuit électrique

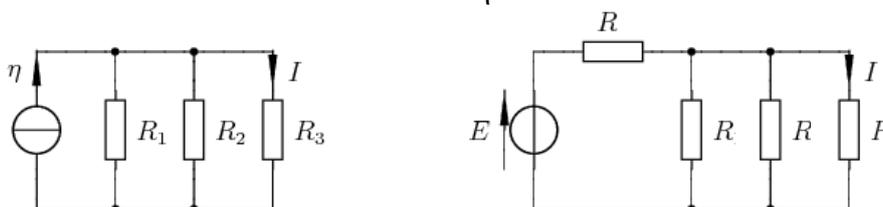
Exercice 7 : Diviseur de tension

Déterminer rapidement l'expression des tensions U_1 et U_2 en fonction de E et des résistances.



Exercice 8 : Diviseur de courant

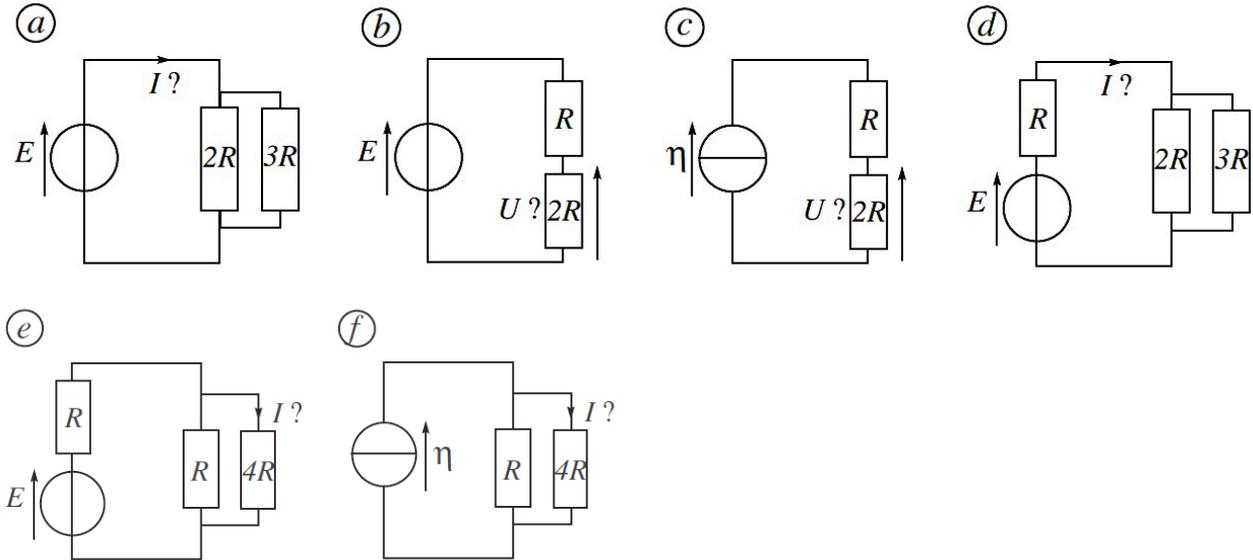
Déterminer l'expression de l'intensité I en fonction de η ou E et des résistances.



Exercice 9 : Calculs rapides ?

Pour les 6 circuits suivants, déterminer par la méthode de votre choix la grandeur demandée.

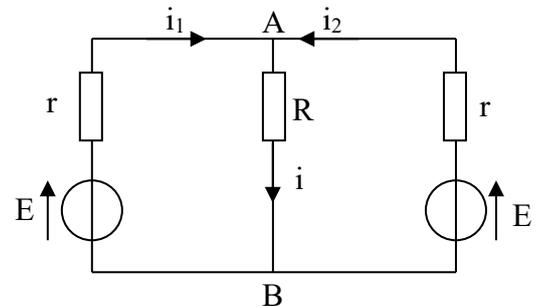
Données : $E = 9,0 \text{ V}$; $\eta = 50 \text{ mA}$; $R = 100 \Omega$



Exercice 10 : Surchauffe**

Un expérimentateur a câblé le montage dessiné ci-contre où $E = 5,0 \text{ V}$; $r = 5,0 \Omega$ et $R = 10,0 \Omega$.

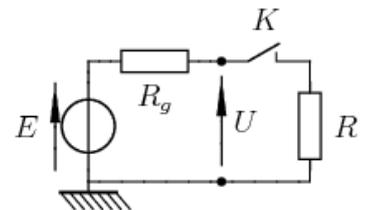
1. A l'aide de la loi des nœuds et de la loi des mailles, établir un système de 3 équations liant i , i_1 , i_2 , r , R et E .
2. Que peut-on dire des intensités i_1 et i_2 ?
3. A l'aide du système obtenu en 1., montrer que $i = \frac{2E}{r+2R}$
4. Déterminer la puissance dissipée par effet Joule aux bornes de chaque résistance.
5. Les résistances r et R sont choisies dans un lot standard ne pouvant supporter une dissipation supérieure au demi Watt. Existe-t-il un risque de surchauffe pour l'une des résistances ?



Résistance d'entrée ou de sortie des appareils électriques

Exercice 11 : Mesure de la résistance de sortie d'un GBF

On a représenté un générateur de tension réel par son équivalent Thévenin (f.e.m E , résistance interne R_g). On cherche à mesurer R_g .



1. Dans un premier temps, on mesure U , la tension à ses bornes lorsque l'interrupteur K est ouvert. Quelle est, en fonction des données, la valeur de la tension U_0 mesurée ? Le voltmètre est parfait.
2. On ferme ensuite K . R est un résistor de résistance R variable. Quelle est, en fonction des données, la valeur de la tension U mesurée ?
3. Pour quelle valeur de R obtient-on $U = \frac{U_0}{2}$? En déduire une méthode de mesure de R_g . Quel est l'ordre de grandeur de la valeur mesurée sur les GBF utilisés en TP ?

Exercice 12 : Résistance d'entrée d'un oscilloscope.

L'entrée d'un oscilloscope est décrite par sa résistance d'entrée R_e , couramment égale à $1 \text{ M}\Omega$.

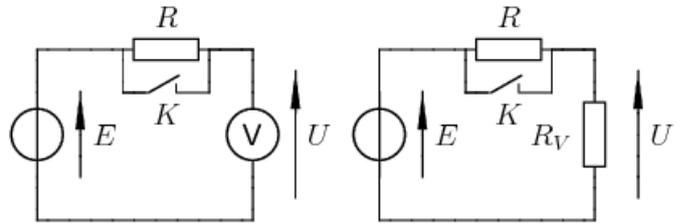
1. On connecte un générateur de tension à vide $E = 5 \text{ V}$ et résistance interne $r = 50 \Omega$ sur l'entrée d'un oscilloscope. Représenter le circuit ainsi réalisé. Déterminer l'expression et la valeur de la tension affichée sur l'oscilloscope (tension aux bornes de R_e). Conclure.

2. A la place du générateur, on branche maintenant un capteur électrochimique de f.e.m $E = 5 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 500 \text{ k}\Omega$. Déterminer la nouvelle valeur de la tension affichée. Commenter.

Exercice 13 : Mesure de la résistance d'entrée d'un voltmètre

On considère le montage ci-contre. Le voltmètre peut être modélisé par un résistor de résistance R_V (résistance d'entrée).

1. L'interrupteur K est tout d'abord fermé. Quelle est la valeur de la tension affichée par le voltmètre (notée U_0) ?
2. On ouvre ensuite K . Le voltmètre est équivalent à un résistor de résistance R_V . Exprimer alors U en fonction de E , R et R_V .
3. Pour quelle valeur de R a-t-on $U = \frac{U_0}{2}$? En déduire une méthode de mesure de R_V .



Capacités exigibles :

Grandeurs électriques :

- Utiliser les ordres de grandeur des charges des électrons et des ions en vue de légitimer l'utilisation de grandeurs électriques continues.
- Exprimer l'intensité du courant électrique en termes de débit de charge.
- Exprimer la condition d'application de l'ARQS en fonction de la taille du circuit et de la fréquence.
- Relier la loi des nœuds au postulat de la conservation de la charge.
- Utiliser la loi des nœuds et celle des mailles.
- Algébriser les grandeurs électriques et connaître les conventions récepteur et générateur.
- Citer les ordres de grandeurs de l'intensité, des tensions et des puissances dans différents domaines d'application.

Dipôles électriques :

- Citer les relations entre l'intensité et la tension et les ordres de grandeurs de la résistance
- Exprimer la puissance dissipée par effet Joule dans une résistance.
- Modéliser une source non idéale en utilisant la représentation de Thévenin.

Circuits électriques :

- Remplacer une association série ou parallèle de deux résistances par une résistance équivalente.
- Etablir et exploiter les relations de diviseurs de tension ou de courant
- Déterminer une intensité ou une tension par différentes méthodes.
- Comprendre l'influence de la résistance de sortie ou de la résistance d'entrée d'un circuit, d'un appareil.

QCM d'entraînement :

