

Données : Charge élémentaire : $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Exercice 01 :

Pour recouvrir les pièces d'argent, on utilise des solutions de nitrate d'argent. Ces solutions sont soumises au passage d'un courant électrique par l'intermédiaire de deux électrodes : l'anode (plaque d'argent pur) et la cathode, constituée par la pièce à argenter. La cathode fixe des atomes d'argent, qui résultent de la capture d'un électron par des ions Ag^+ de la solution. Dans les conditions de l'expérience, on recueille 108 g d'argent sur la cathode en faisant passer une charge électrique $Q = 96500 \text{ C}$ entre les électrodes.

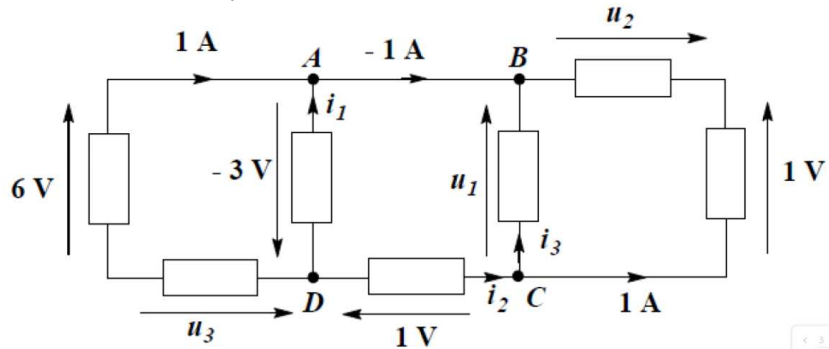
Dans ces mêmes conditions, quelle durée ΔT permettra de fixer 10 g d'argent à la cathode, sous un courant d'intensité $I = 5,0 \text{ A}$?

Exercice 02 :

Combien d'électrons traversent un fil parcouru par un courant électrique d'intensité constante $I = 100 \text{ mA}$ pendant 15 minutes ?

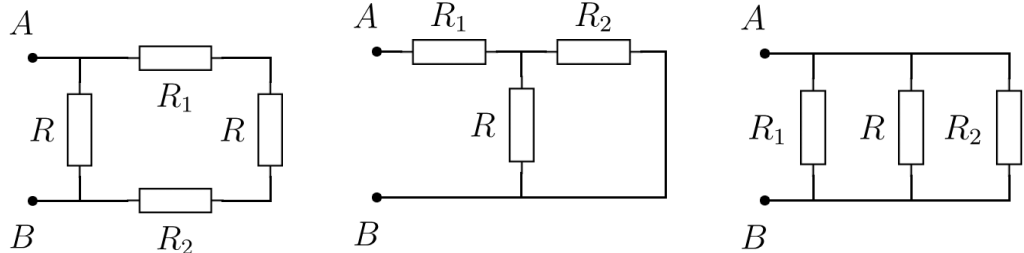
Exercice 03 :

Déterminer les valeurs des tensions u_1, u_2, u_3 et les valeurs des intensités électriques i_1, i_2 et i_3 dans le circuit électrique ci-contre.



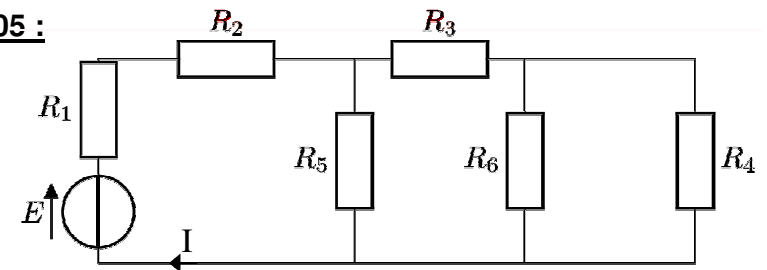
Exercice 04 :

1- Les résistances R_1 et R_2 des circuits ci-dessous sont-elles associées en série, en parallèle ou ni l'un ni l'autre ?



2- Exprimer la résistance équivalente R_{AB} de ces circuits en fonction de R, R_1 et R_2 .

Exercice 05 :



1- Pour les différents couples de résistances ci-dessous, indiquer si elles sont associées en série, en parallèle ou ni l'un l'autre : $\{R_1 ; R_2\}, \{R_2 ; R_5\}, \{R_2 ; R_3\}, \{R_4 ; R_6\}, \{R_5 ; R_6\}$.

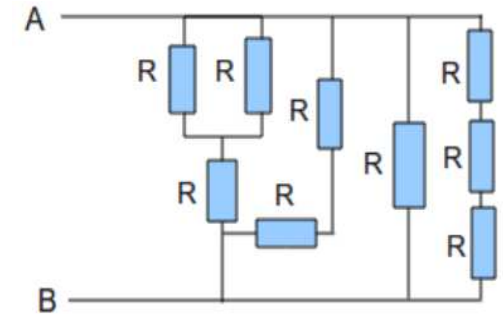
2- $R_1 = R_3 = R_5 = R = 1,0 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = R_4 = R_6 = 2R = 2,0 \text{ k}\Omega$. Montrer que ce montage se résume à un générateur de tension idéale E associé à une résistance $R_{\text{éq}}$ à exprimer en fonction de R .

3- Déterminer la valeur I du courant électrique délivré par le générateur si $E = 6,0 \text{ V}$.

Exercice 06 :

Toutes les résistances de ce circuit ont une valeur égale à R .

Déterminer l'expression de la résistance équivalente $R_{\text{éq}}$ vue entre les bornes A et B en fonction de R .

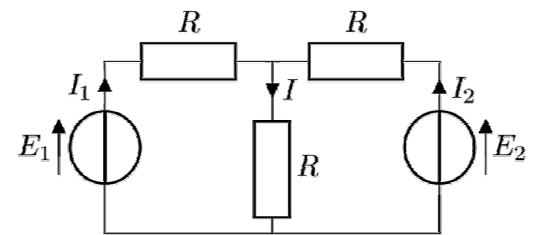


Exercice 07 :

Exprimer les intensités I_1, I_2 et I_3 en fonction de E_1, E_2 et R .

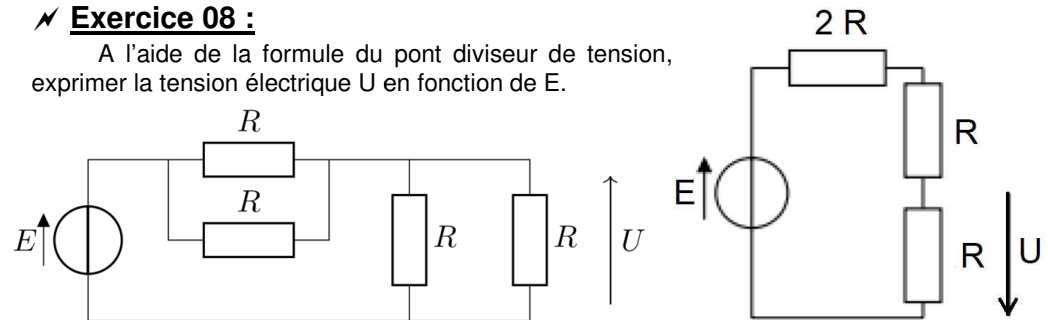
Méthode :

- 1- Appliquer la loi des nœuds.
- 2- Choisir une intensité (par exemple I_1) et appliquer 2 lois des mailles convenablement choisies afin que la loi des nœuds précédente ne s'exprime qu'en fonction de cette intensité.



Exercice 08 :

A l'aide de la formule du pont diviseur de tension, exprimer la tension électrique U en fonction de E .

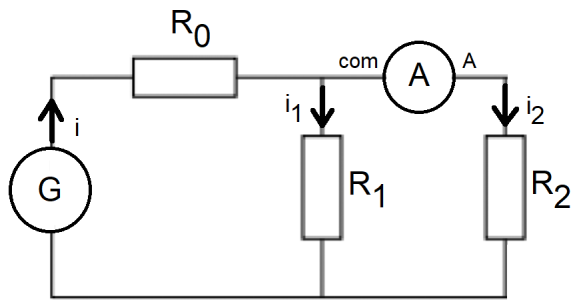


✦ Exercice 09 :

Un générateur réel de tension de force électromotrice $E = 17 \text{ V}$ est placé dans le circuit ci-contre où :

$$R_0 = 5 \Omega ; R_1 = 10 \Omega ; R_2 = 20 \Omega$$

Déterminer la valeur de la résistance interne r de ce générateur sachant que l'ampèremètre indique une intensité de $-0,5 \text{ A}$.



Méthode :

- 1- Réécrire le schéma en utilisant le modèle de Thévenin d'un générateur réel puis en rajoutant des flèches de tension pour chaque dipôle (sauf l'ampèremètre).
- 2- Exprimer i_1 puis i en fonction de R_1 , R_2 et i_2 .
- 3- En déduire l'expression de r en fonction de E , R_0 , R_1 , R_2 et i_2 .

✦ Exercice 10 :

Dans le circuit ci-contre :

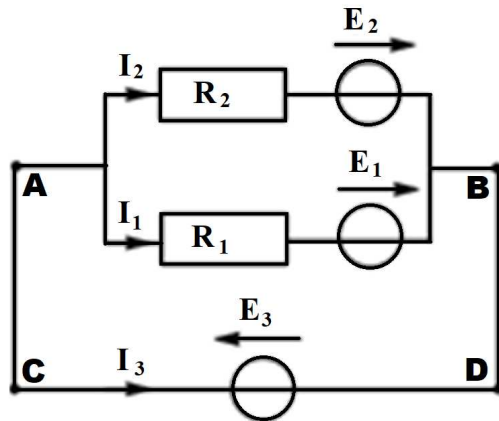
$$\# R_1 = 2,0 \Omega ; R_2 = 5,0 \Omega$$

$$\# E_1 = E_2 = 2,0 \text{ V et } E_3 = 5,0 \text{ V.}$$

- 1- Montrer que $I_1 = 3,5 \text{ A}$ et $I_2 = 1,4 \text{ A}$ puis en déduire la valeur de I_3 . Interpréter les signes obtenus.

- 2- Calculer la puissance électrique $P_{AB,sup}$ algébriquement reçue par la branche supérieure du dipôle AB puis la puissance électrique $P_{AB,inf}$ algébriquement reçue par la branche inférieure du dipôle AB. Commenter les signes obtenus.

- 3- Calculer de deux manières différentes la puissance électrique P_{CD} algébriquement fournie par la branche CD contenant le générateur idéal.



✦ Exercice 11 :

Un étudiant, logeant dans un appartement assez petit, ne dispose pas de beaucoup de prises électriques dans sa cuisine. A l'aide d'une multiprise, il décide donc de brancher sur la même prise 220 V sa bouilloire électrique et son grille-pain.

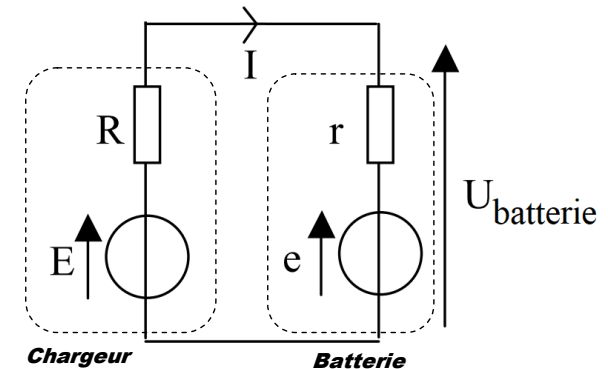
Les puissances consommées en régime sinusoïdal par la bouilloire et le grille-pain valent respectivement $P_B = 1300 \text{ W}$ et $P_G = 1000 \text{ W}$.

La prise est protégée par un fusible de $10,0 \text{ A}$.

- 1- Faire le schéma électrique du circuit ainsi réalisé.
- 2- L'étudiant pourra-t-il utiliser de manière simultanée sa bouilloire et son grille-pain ?
- 3- Si seule la bouilloire est branchée, quelle énergie sera consommée pour 10 min de fonctionnement ?

✦ Exercice 12 :

Une batterie de voiture déchargée est modélisée par une F.É.M. $e = 12,0 \text{ V}$ en série avec une résistance $r = 200 \text{ m}\Omega$. Pour recharger cette batterie, on la branche sur un chargeur modélisé par une F.É.M. $E = 13,0 \text{ V}$ et de résistance interne $R = 300 \text{ m}\Omega$.



- 1- Déterminer la valeur du courant I circulant dans la batterie et la valeur $U_{batterie}$ de la tension à ses bornes lors de la charge.
- 2- Calculer la puissance P_1 délivrée par la source E , la puissance P_2 dissipée par effet Joule dans l'ensemble du circuit et la puissance P_3 que la batterie reçoit et stocke sous forme chimique pendant la charge.

On lit sur la batterie qu'elle a une « capacité » de $50,0 \text{ A.h}$ (ampère-heures).

- a) À quelle autre grandeur physique la capacité de $50,0 \text{ A.h}$ est-elle homogène ?
- b) Avant qu'on commence à recharger la batterie, celle-ci n'a plus que $10,0 \%$ de sa capacité. Déterminer la durée Δt nécessaire pour la recharger complètement.
- c) Que vaut l'énergie dissipée par effet Joule pendant cette durée ?

✦ Exercice 13 :

Soit un générateur réel de tension caractérisé par sa f.e.m. E et sa résistance interne r . On branche entre ses bornes, une résistance réglable R .

- 1- Déterminer l'expression de l'intensité I du courant électrique qui circule dans le circuit en fonction de E , r et R .
- 2- Déterminer l'expression de la puissance P absorbée par R en fonction de E , r et R .
- 3- On considère la fonction $P = f(R)$. Pour quelle valeur de R cette fonction passe-t-elle par un maximum ? Déterminer la valeur de ce maximum pour $E = 100 \text{ V}$ et $r = 10,0 \Omega$.