

*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  $\text{Ag}^+$  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.

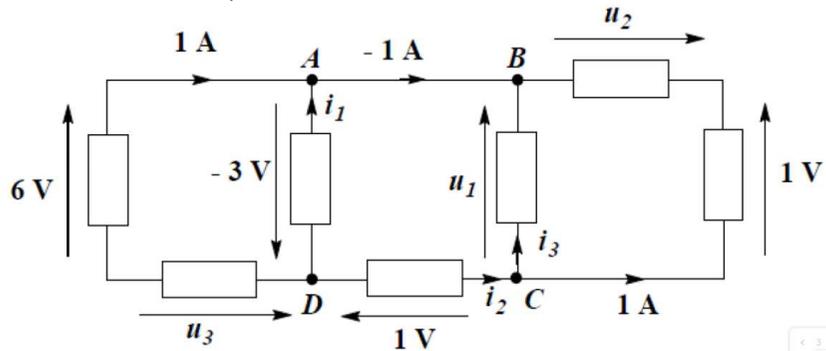
Dans ces mêmes conditions, quelle durée  $\Delta T$  permettra de fixer 10 g d'argent à la cathode, sous un courant d'intensité  $I = 5,0 \text{ A}$  ?

**Exercice 02 :**

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

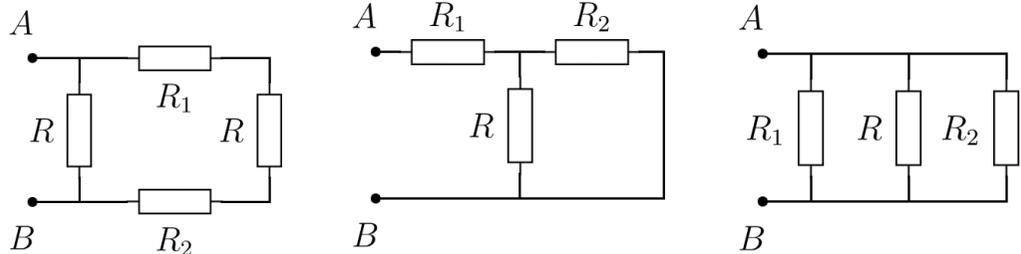
**Exercice 03 :**

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.



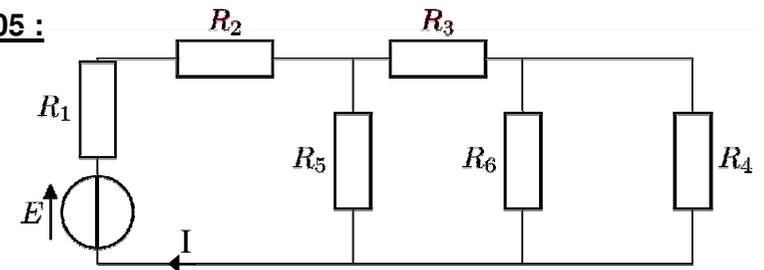
**Exercice 04 :**

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 :  $\{R_1 ; R_2\}, \{R_2 ; R_5\}, \{R_2 ; R_3\}, \{R_4 ; R_6\}, \{R_5 ; R_6\}$ .

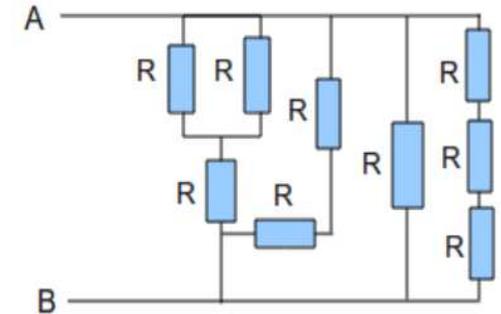
2-  $R_1 = R_3 = R_5 = R = 1,0 \text{ k}\Omega$  et  $R_2 = R_4 = R_6 = 2R = 2,0 \text{ k}\Omega$ . Montrer que ce montage se résume à un générateur de tension idéale  $E$  associé à une résistance  $R_{\text{éq}}$  à exprimer en fonction de  $R$ .

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  $R$ .



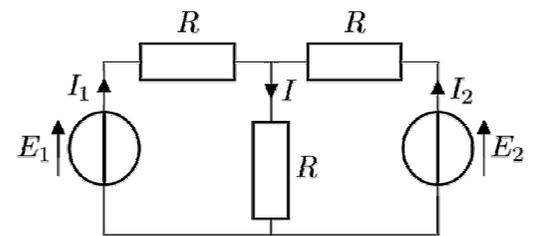
**Exercice 07 :**

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

*Méthode :*

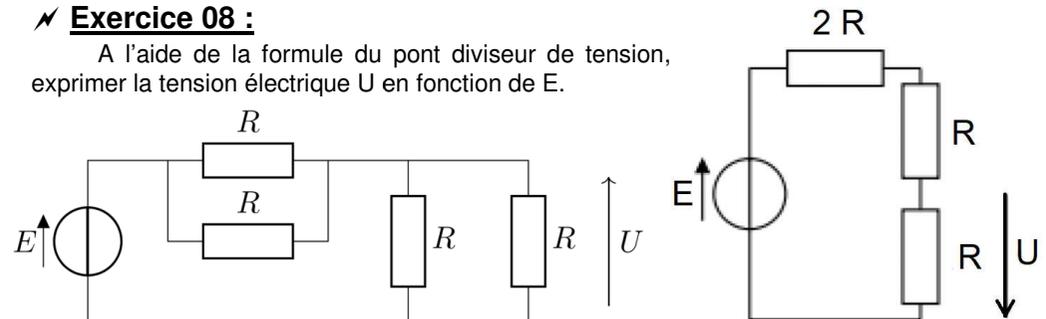
1- Appliquer la loi des nœuds.

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  $E$ .

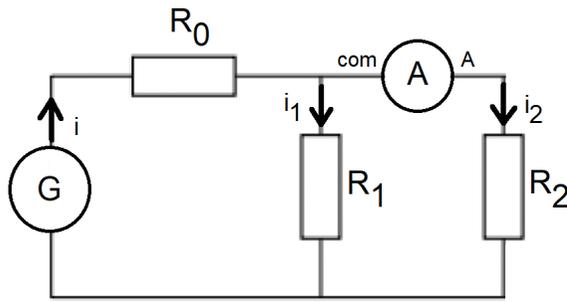


### Exercice 09 :

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 :

- 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).
- Exprimer  $i_1$  puis  $i$  en fonction de  $R_1$ ,  $R_2$  et  $i_2$ .
- 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 :

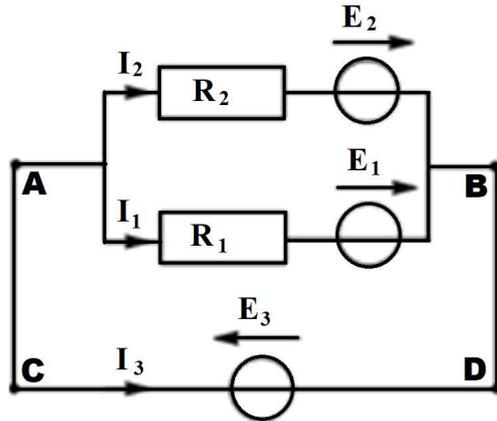
$$\# R_1 = 2,0 \Omega ; R_2 = 5,0 \Omega$$

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

- 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.

- 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.

- 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.

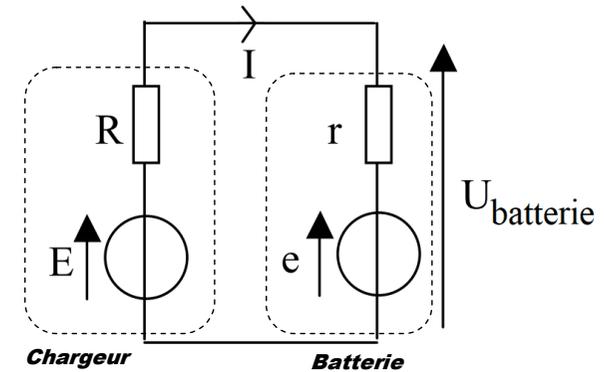
Les puissances consommées en régime sinusoïdal par la bouilloire et le grille-pain valent respectivement  $P_B = 1300 \text{ W}$  et  $P_G = 1000 \text{ W}$ .

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

- Faire le schéma électrique du circuit ainsi réalisé.
- L'étudiant pourra-t-il utiliser de manière simultanée sa bouilloire et son grille-pain ?
- 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  $R = 300 \text{ m}\Omega$ .



- 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.
- 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).

- À quelle autre grandeur physique la capacité de  $50,0 \text{ A.h}$  est-elle homogène ?
- Avant qu'on commence à recharger la batterie, celle-ci n'a plus que  $10,0 \%$  de sa capacité. Déterminer la durée  $\Delta t$  nécessaire pour la recharger complètement.
- 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  $R$ .

- Déterminer l'expression de l'intensité  $I$  du courant électrique qui circule dans le circuit en fonction de  $E$ ,  $r$  et  $R$ .
- Déterminer l'expression de la puissance  $P$  absorbée par  $R$  en fonction de  $E$ ,  $r$  et  $R$ .
- 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  $r = 10,0 \Omega$ .