TD Physique 03 **BCPST 1C**

- Signaux électriques en régime stationnaire -

Données : Charge élémentaire : $e = 1{,}60.10^{-19}$ C

Exercice 01 :

Pour recouvrir les pièces d'argent, on utilise des solutions de nitrate d'argent ($Ag^+_{(aq)}$, $NO_3^-{}_{(aq)}$) acidifiées par l'acide nitrique. 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 C *entre les électrodes.*

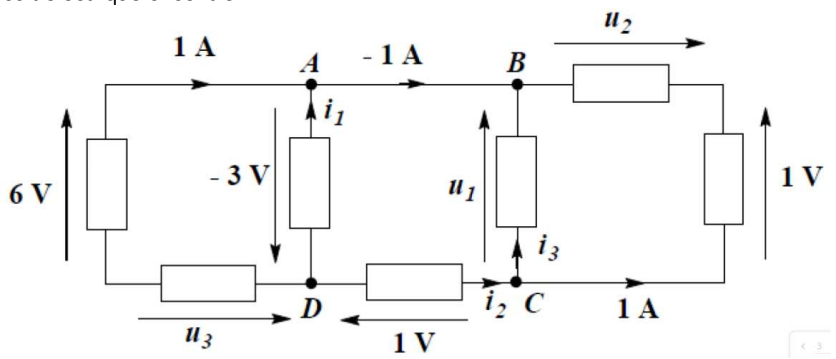
Dans ces mêmes conditions, quelle durée ΔT permettra de fixer 10 g d'argent à la cathode, sous un courant d'intensité I = 5,0 A ?

Exercice 02 :

Combien d'électrons traversent un fil parcouru par un courant d'intensité constante I = 100 mA pendant 15 minutes ?

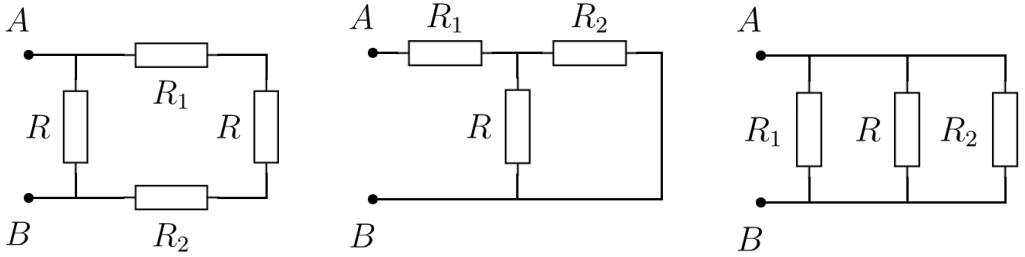
Exercice 03 :

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.



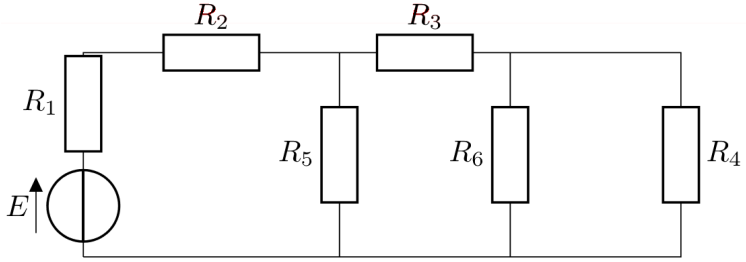
Exercice 04 :

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 :

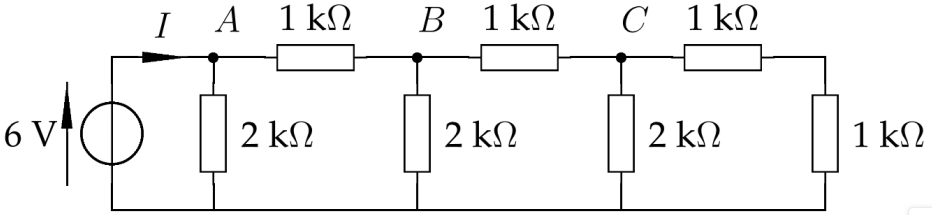


1- Pour les différents couples de résistances ci-dessous, indiquer si elles sont associées en série, en parallèle ou ni l'un l'autre : {R_1 ; R_2}, {R_2 ; R_5}, {R_2 ; R_3}, {R_4 ; R_6}, {R_5 ; R_6}.

2- Montrer que ce montage se résume à un générateur de tension idéale E associé à une résistance R à exprimer en fonction de R_1, R_2, R_3, R_4, R_5 et R_6.

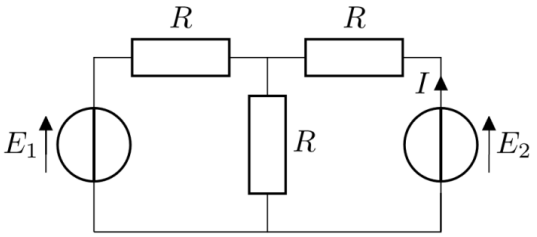
Exercice 06 :

Déterminer la valeur de l'intensité I à la sortie du générateur présent dans le circuit suivant.



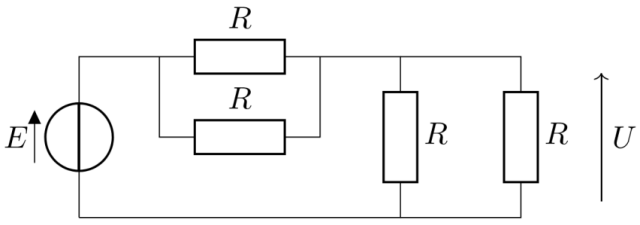
Exercice 07 :

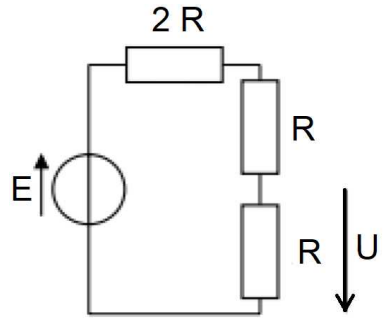
Exprimer l'intensité I du courant électrique en fonction de E_1, E_2 et R.



Exercice 08 :

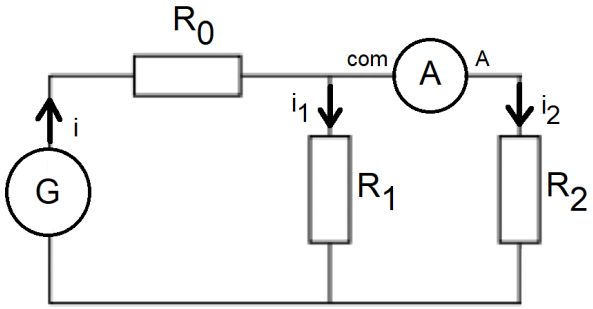
A l'aide de la formule du pont diviseur de tension, exprimer la tension électrique U en fonction de E.





Exercice 09 :

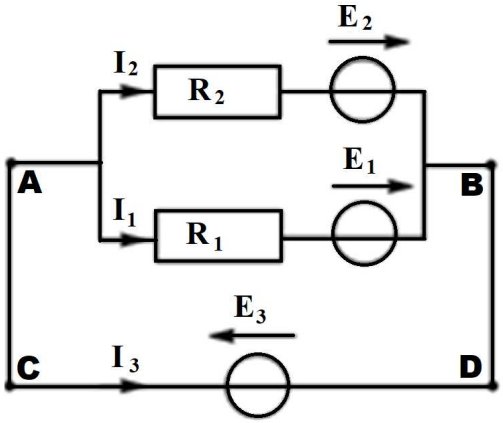
Un générateur réel de tension de force électromotrice E = 17 V *est placé dans le circuit ci-contre où* $R_0 = 5\ \Omega$ *et* $R_1 = R_2 = 10\ \Omega$.



Déterminer la valeur de la résistance interne r de ce générateur sachant que l'ampèremètre placé dans le circuit indique une intensité de – 0,5 A.

Exercice 10 :

Dans le circuit ci-contre, $R_1 = 2{,}0\ \Omega$, $R_2 = 5{,}0\ \Omega$, $E_1 = E_2 = 2{,}0$ V *et* $E_3 = 5{,}0$ V.



1- Déterminer la valeur des intensités I_1, I_2 et I_3.

2- Calculer la puissance électrique reçue par la branche supérieure du dipôle AB puis celle reçue par la branche inférieure du dipôle AB. Commenter le signe obtenu.

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

Exercice 11 :

Un étudiant, logeant dans un appartement assez petit, ne dispose pas de beaucoup de prises électriques dans sa cuisine. Il décide donc de brancher sur la même prise 220 V *à la fois sa bouilloire électrique et son grille-pain. Les puissances consommées en régime sinusoïdal par la bouilloire et le grille-pain valent respectivement* 1300 W *et* 1000 W. *La prise est protégée par un fusible de* 10,0 A.

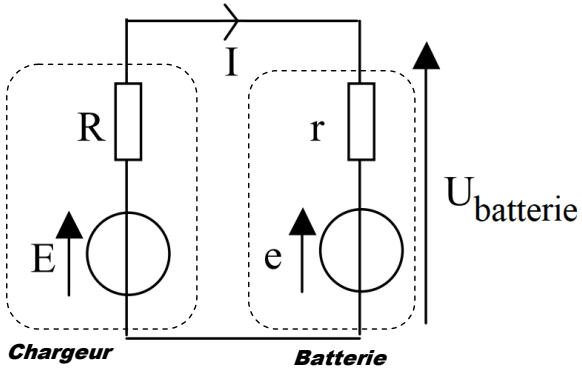
1- Faire le schéma électrique du circuit ainsi réalisé.

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 V *en série avec une résistance* r = 200 mΩ. *Pour recharger cette batterie, on la branche sur un chargeur modélisé par une F.É.M.* E = 13,0 V *et de résistance interne* R = 300 mΩ.



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 reçue par la batterie (stockée sous forme chimique) pendant la charge. Déterminer le rendement de cette charge.

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

3- a) À quelle autre grandeur physique la capacité de 50,0 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 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(R). Pour quelle valeur de R passe-t-elle par un maximum ? Déterminer la valeur de ce maximum pour E = 100 V er r = 10,0 Ω.