

Physique TN

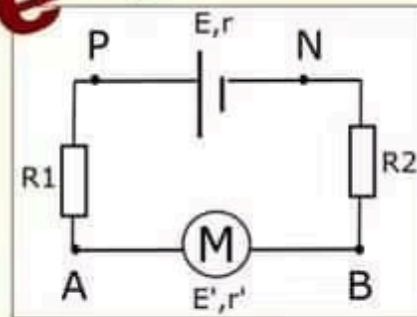
Exercice 1 :

On dispose du circuit suivant :

On donne :

$$E = 8\text{ V}, r = 2\Omega, R_1 = 10\Omega,$$

$$R_2 = 9\Omega, E' = 5\text{ V}, r' = 4\Omega.$$



1. Déterminer l'intensité qui traverse ce circuit.
2. Déterminer les puissances électriques reçues par le moteur ainsi que par les deux conducteurs ohmiques.
3. Calculer l'énergie électrique est fournie par la pile, au circuit, en 1 heure de fonctionnement.
4. Déterminer l'énergie utile effectuée par le moteur pendant cette durée.
5. Sous quelle forme est effectuée cette énergie utile ?
6. Calculer l'énergie dissipée par effet Joule par le moteur en 1 heure.
7. Calculer le rendement du moteur.

Exercice 2 :

Une bouilloire électrique fonctionne à l'aide d'une « résistance électrique ». Sur la bouilloire, qui contient 1 litre d'eau on peut lire les indications suivantes : 220V et 2.2 kW.

Pour élever d' 1°C 1g d'eau, il faut lui fournir 4.18 J.

1. Quelle intensité parcourt la résistance de cette bouilloire lorsqu'elle est en fonctionnement ?
2. Calculer l'énergie nécessaire pour amener 1L d'eau de 10°C à 100°C ?
3. Calculer le temps mis par la bouilloire pour arriver à ce résultat ?
4. Le coût du kWh est d'environ 0.180 DT, combien a coûté le fonctionnement de la bouilloire ?

Exercice 3

On dispose d'un circuit électrique comprenant, un générateur linéaire ($E=12\text{ V}, r = 1\Omega$), un conducteur ohmique ($R= 10\Omega$) et un électrolyseur de force contre électromotrice $E' = 4\text{ V}$.

L'ensemble des dipôles est en série.

- 1- Schématiser le circuit en y incluant un ampèremètre mesurant l'intensité qui traverse le conducteur ohmique et un voltmètre qui mesure la tension aux bornes de l'électrolyseur.
- 2- L'intensité ne varie pas au cours de l'expérience et a une valeur de 500 mA pour une durée de fonctionnement de 12 minutes.
 - a- En déduire l'énergie dissipée par effet joule par le conducteur ohmique.
 - b- Calculer la résistance interne de l'électrolyseur à l'aide de l'intensité.
- 3- On a changé le conducteur ohmique par un nouveau conducteur ohmique. On a maintenant une intensité de 0.35 A qui traverse ce circuit.
 - a- Calculer la valeur de l'énergie totale produite par le générateur en 20 minutes.
 - b- Calculer la valeur de l'énergie électrique fournie au circuit par le générateur en 20 minutes.
 - c- Calculer la nouvelle résistance du nouveau conducteur ohmique et en déduire l'énergie dissipée par effet joule par l'ensemble des dipôles récepteurs de ce circuit.

Exercice 4:

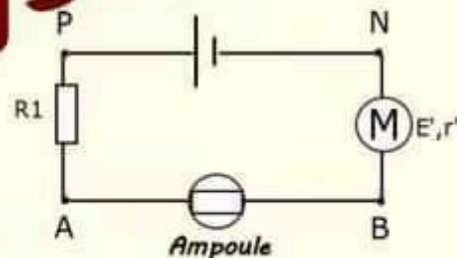
On dispose du circuit électrique suivant :

On a : $E = 12\text{V}$, $E' = 6\text{V}$, $r' = 4\Omega$, $R_1 = 50\Omega$

$U_{PN} = 12\text{V}$, $U_{BN} = 6.3\text{V}$

et l'intensité du circuit est $I_1 = 87\text{mA}$

1. Calculer la tension U_{PA} , puis en déduire la tension U_{AB} .
2. Déterminer la puissance reçue par le moteur.
3. Déterminer la puissance utile, transformée sous forme mécanique par le moteur.
4. Calculer l'énergie électrique reçue par l'ampoule en 2 heures de fonctionnement. Sous quelle forme est-elle dissipée ?

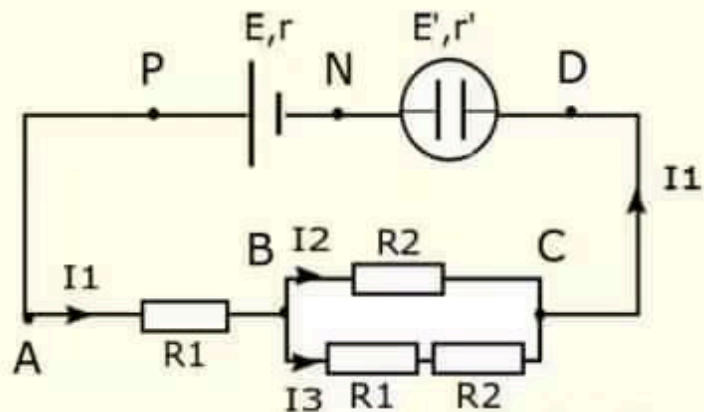


Exercice 5

$$E' = 3.0 \text{ V} ; \quad r' = 5.0 \, \Omega$$

$$E = 15.0 \text{ V} ; \quad r = 2.0 \, \Omega$$

$$R_1 = 10 \, \Omega ; \quad R_2 = 50 \, \Omega$$



1. Calculer la résistance équivalente R_{AC} du bloc de conducteurs ohmiques compris entre A et C.
2. Déterminer l'intensité I_1 traversant l'électrolyseur.
3. Déterminer la tension U_{DN} .
4. L'électrolyse dure 2 heures. Calculer l'énergie électrique reçue par l'électrolyseur ;
5. Sous quelles formes cette énergie a-t-elle été transformée ? (Donner une réponse précise)
6. Calculer l'énergie dissipée par effet joule par cet électrolyseur en 2 h, ainsi que l'énergie dissipée sous forme utile.

Physique TN

Correction

Exercice 1

- 1 Il s'agit d'un circuit en série, on peut appliquer la loi de Pouillet:

$$I = \frac{E - E'}{R_1 + R_2 + r + r'} = 0.12A$$

- 2 Moteur: $P_{\text{moteur}} = E'I + r'I^2 = 0.66 \text{ W}$

Conducteur ohmique 1: $P_1 = R_1 I^2 = 0.14 \text{ W}$

Conducteur ohmique 2: $P_2 = R_2 I^2 = 0.13 \text{ W}$

- 3 On a pour une pile : $W = (EI - rI^2) \cdot t$ avec $t = 60 \times 60 = 3600 \text{ s}$
 $W = 3352 \text{ J}$

- 4 On a pour le moteur $W_u = E' \cdot I \cdot \Delta t = 5 \cdot 0.12 \cdot 3600 = 2160 \text{ J}$

- 5 Il s'agit d'une énergie utile fournie sous forme d'énergie mécanique.

- 6 $W_i = r'I^2 \cdot t = 4 \times (0.12)^2 \times 3600 = 207 \text{ J}$

- 7 Rendement du moteur: $\eta = \frac{W_u}{W_{\text{recu}}} = \frac{2160}{2160 + 207} = 0.91$ soit un rendement de 91%.

Exercice 2

1. On a $P = U_{AB} \cdot I$ soit $I = \frac{2200}{220} = 10 \text{ A}$

2. On a 1L d'eau soit 1Kg ($m=1000 \text{ g}$) d'eau et on veut la faire passer de 10 à 100 °C , soit une élévation de température de $\Delta\theta=90^\circ\text{C}$.

$$\Rightarrow W = 4.18 \times \Delta\theta \times m = 376200 \text{ J}$$

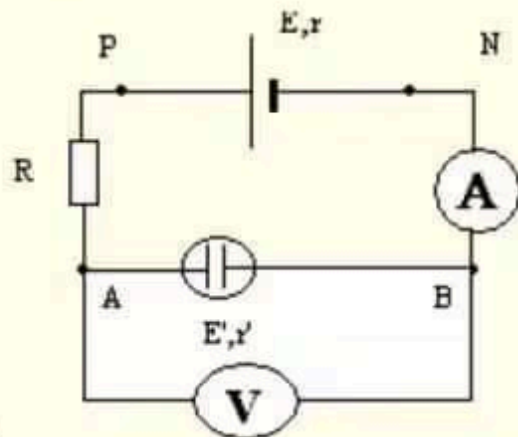
2. On a $W = P \cdot \Delta t$ soit $\Delta t = \frac{W}{P} = \frac{376200}{2200} = 171 \text{ secondes}$ ou encore 2 minutes et 51s.

3. Il faut déterminer le travail en kWh $W = \frac{376200}{3.610^6} = 0.10 \text{ kWh}$

Soit un coût de $c = 0.1 \times 0.180 = 0.018 \text{ DT}$

Physique TN

Exercice 3:



1.

2. On a $I = 0.5 \text{ A}$ et $\Delta t = 12 \text{ min} = 720 \text{ s}$

a- Pour le conducteur ohmique, $W = R \cdot I^2 \cdot \Delta t = 1800 \text{ J}$

b. Il s'agit d'un circuit en série, on peut donc appliquer la loi de Pouillet:

$$I = \frac{E - E'}{R + r + r'} \text{ soit } I(R + r + r') = E - E'$$

$$\text{et } Ir' = E - E' - IR - Ir \Rightarrow r' = \frac{E - E' - IR - Ir}{I} = 5 \Omega$$

3 On a maintenant $I = 0.35 \text{ A}$ et $t = 20 \times 60 = 1200 \text{ s}$

$$\text{a- } W_{\text{engendré}} = E \times I \times \Delta t = 12 \times 0.35 \times 1200 = 5040 \text{ J}$$

$$\text{b- } W_{\text{fournie}} = E \cdot I \cdot \Delta t - r I^2 \cdot \Delta t = 4893 \text{ J}$$

c- On peut appliquer la loi de Pouillet puisque le circuit est en série:

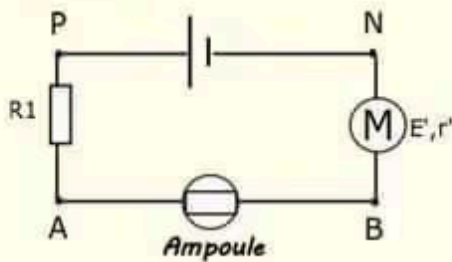
$$I = \frac{E - E'}{R + r + r'} \text{ soit } I(R + r + r') = E - E' \text{ Soit } R = \frac{E - E' - rI - r'I}{I} = 17 \Omega$$

Les dipôles récepteurs du circuit qui dissipent de l'énergie par effet joule sont le conducteur ohmique et le moteur :

$$12. W_1 = R \cdot I^2 \cdot \Delta t + r' \cdot I^2 \cdot \Delta t = 3.210^3 \text{ J}$$

Physique TN

Exercice 4:



1. Entre P et A il y a un conducteur ohmique, on peut donc appliquer la loi d'Ohm :

$$U_{PA} = R_1 I = 50 \times 0.087 = 4.35 \text{ V.}$$

On peut en déduire U_{AB} : $U_{PN} = U_{PA} + U_{AB} + U_{BN}$

$$\text{Donc } U_{AB} = U_{PN} - U_{PA} - U_{BN} = 12 - 4.35 - 6 = 1.35 \text{ V}$$

$$2. \text{Pre}_{\text{ue}} = U_{BN} \cdot I = 6.3 \times 0.087 = 0.55 \text{ W}$$

$$3. \text{Putile} = E' I = 0.52 \text{ W}$$

$$4. \text{Wre}_{\text{ue}} = \text{Pre}_{\text{ue}} \cdot \Delta t = U_{AB} \cdot I \cdot \Delta t = 1.35 \times 0.087 \times 2 \times 3600 = 846 \text{ J}$$

Cette énergie est dissipée sous forme de rayonnement (lumière visible et non visible) et de chaleur (effet Joule).

Exercice 5:

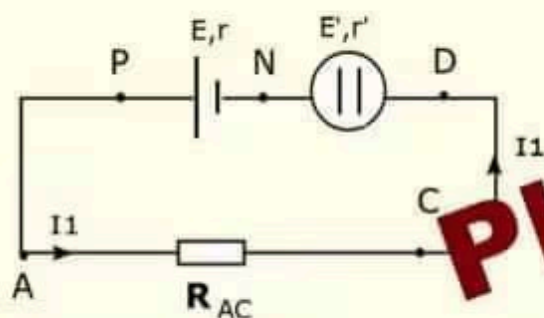
- 1 On a $R_{12} = R_1 + R_2$ résistance équivalente aux deux conducteurs en série dans la branche inférieure de BC. Donc

$$\frac{1}{R_{BC}} = \frac{1}{R_{12}} + \frac{1}{R_7} = 0.037 \text{ (association en dérivation)}$$

$$\text{donc } R_{BC} = \frac{1}{0.037} = 27\Omega.$$

On en déduit que $R_{AC} = R_1 + R_{BC} = 37\Omega$ (association en série).

- 2 On obtient le circuit équivalent suivant:



C'est un circuit en série, on peut donc appliquer la loi de Pouillet:

$$I = \frac{(E - E')}{(R_{AC} + r + r')} = 0.27 \text{ A}$$

3 $U_{DN} = E' + r'I = 4.35 \text{ V}$ (tension aux bornes d'un électrolyseur).

4

$$\Delta t = 2 \text{ h} = 2 \text{ h} \times 3600 = 7200 \text{ s}$$

$$W = U_{DN} \cdot I \cdot t = E'I\Delta t + r'I^2\Delta t = 3 \times 0.27 \times 7200 + 5 \times 0.27 \times 0.27 \times 7200 = 8456 \text{ J}$$

5 Cette énergie a été transformée en énergie chimique (énergie utile) et en chaleur (perte par effet joule).

6 $W_i = r'I^2\Delta t = 5 \times 0.27 \times 0.27 \times 7200 = 2624 \text{ J}$