

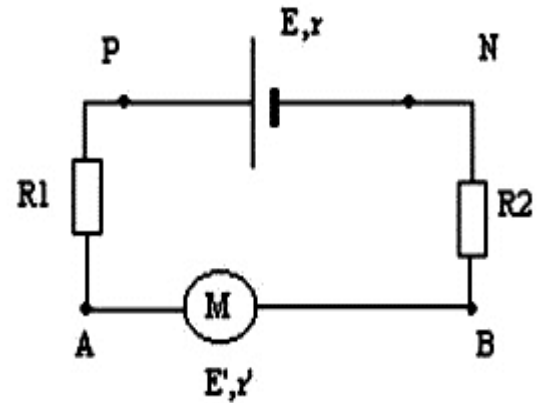
# Dipôle Récepteur - Dipôle Générateur

## Exercice N°1 :

On dispose du circuit suivant :

On donne :  $E = 8V$ ,  $r = 2\Omega$ ,  $R_1 = 10\Omega$ ,  $R_2 = 9\Omega$ ,  $E' = 5V$ ,  $r' = 4\Omega$ .

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



## Exercice N°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**.

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

## Exercice N°3 : \*Energie et électrolyse\*

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

L'ensemble des dipôles est en série.

- 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.
- 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**.
  - En déduire l'énergie dissipée par effet joule par le conducteur ohmique.
  - Calculer la résistance interne de l'électrolyseur à l'aide de l'intensité.
- On a changé le conducteur ohmique par un nouveau conducteur ohmique.

On a maintenant une intensité de **0.35 A** qui traverse ce circuit.

- Calculer la valeur de l'énergie totale produite par le générateur en **20 minutes**.
- 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.

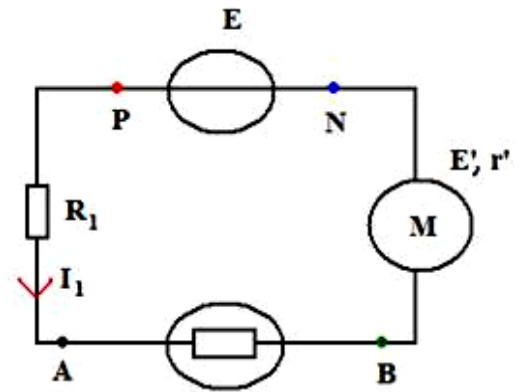
#### Exercice N°4 :

On dispose du circuit électrique suivant :

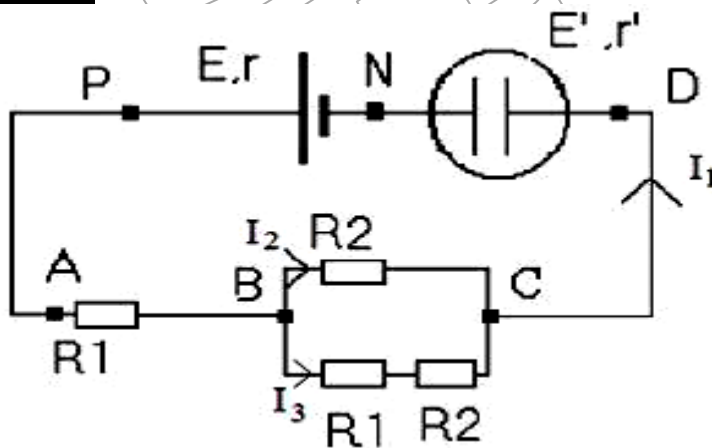
On a :  $E = 12V$ ,  $E' = 6V$ ,  $r' = 4\Omega$ ,  $R_1 = 50\Omega$

$U_{PN} = 12V$ ,  $U_{BN} = 6.3V$  et l'intensité du circuit est  $I_1 = 87mA$

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 N°5 :



$$E' = 3.0V \quad r' = 5.0\Omega$$

$$E = 15.0V \quad r = 2.0\Omega$$

$$R1 = 10\Omega$$

$$R2 = 50\Omega$$

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.

#### Exercice N°6 :

Une dynamo délivre un courant continu d'intensité  $I = 12A$  sous tension de  $U = 60V$ . Son rendement a pour valeur  $\rho = 0,80$

1. écrire le bilan de la puissance de la dynamo.
2. Calculer la valeur de la puissance électrique fournie par la dynamo aux récepteurs qu'elle alimente ?
3. Calculer la valeur de la puissance mécanique fournie à la dynamo ?
4. Calculer la valeur de la puissance dissipée sous forme de pertes.

Les pertes par effet joule représentent la moitié de l'énergie dissipée au niveau de la dynamo. Calculer la puissance perdue par effet joule.

5. Calculer la résistance des enroulements conducteurs de la dynamo.
6. Indiquer une cause possible pour l'énergie perdue autrement que par effet joule.

## CORRIGÉ SÉRIE N°6

### Correction d'Exercice N°1 :

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

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

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 :  $W = EI \cdot t - rI^2 \cdot t$  avec  $t = 60 \times 60 = 3600 \text{ s}$

$$W = 3352 \text{ J}$$

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

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

6.  $W_j = r'I^2 \cdot t = 207 \text{ J}$

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

### Correction d'Exercice N°2 :

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

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  $\Delta\theta=90^\circ\text{C}$ .

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

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

3. Il faut déterminer le travail en kWh  $W = \frac{376200}{3.6 \cdot 10^6} = 0.10 \text{ kWh}$

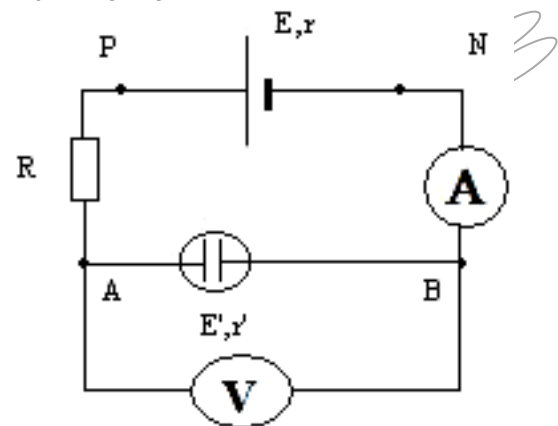
Soit un coût de  $c = 0.1 \times 0.180 = 0.018 \text{ DT}$ .

### Correction d'Exercice N°3 :

1. Schéma du circuit :

2. On a  $I = 0.5 \text{ A}$  et  $\Delta t = 12 \text{ min} \times 60 = 720 \text{ s}$

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  $t = 20 \times 60 = 1200 \text{ s}$

4.

a-  $W_{\text{engendré}} = E \cdot I \cdot \Delta t = 5040 \text{ J}$

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

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

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

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 :

$$\Rightarrow W_J = R \cdot I^2 \cdot \Delta t + r' \cdot I^2 \cdot \Delta t = 3.2 \cdot 10^3 \text{ J}$$

### Correction d'Exercice N°4 :

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

$$U_{PA} = R_1 I = 50 \times 0.087 = 4.4 \text{ V.}$$

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

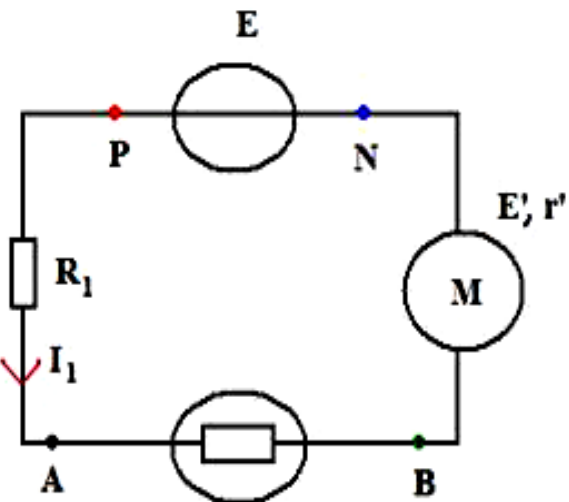
$$\text{Donc } U_{AB} = U_{PN} - U_{PA} - U_{BN} = 1.3 \text{ V}$$

2.  $P_{\text{reçue}} = U_{BN} \cdot I = 6.3 \times 0.087 = 0.55 \text{ W}$

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

4.  $W_{\text{reçue}} = P_{\text{reçue}} \cdot \Delta t = U_{AB} \cdot I \cdot \Delta t = 1.3 \times 0.087 \times 2 \times 3600 = 8.1 \cdot 10^2 \text{ J}$

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

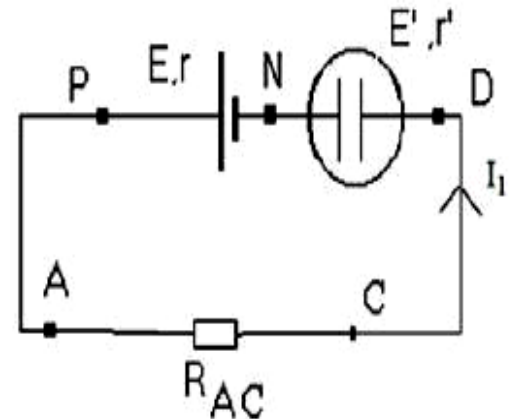


### Correction d'Exercice N°5 :

1. On a  $R_{12} = R_1 + R_2$  résistance équivalente aux deux conducteurs en série dans la branche inférieure de BC. Donc  $\frac{1}{R_{BC}} = \frac{1}{R_{12}} + \frac{1}{R_2} = 0.037$  (association en dérivation) 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.  $W = U_{DN} \cdot I \cdot t = E' I \Delta t + r' I^2 \Delta t = 8456 \text{ J}$ . (avec  $\Delta t = 2\text{h} = 2\text{h} \times 3600 = 7200 \text{ s}$ ).

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

6.  $W_J = r' I^2 \Delta t = 2624 \text{ J}$

### Correction d'Exercice N°6 :

1) La dynamo reçoit de la puissance mécanique qu'elle convertit en puissance électrique et une petite partie est perdue.

$$P_{\text{méca}} = P_{\text{elec}} + P_{\text{pertes}}$$

2) Puissance électrique fournie par la dynamo :  $P_{\text{elec}} = UI = 60 \times 12 = 720 \text{ W}$ .

3)  $\dot{p} = \frac{\text{Puissance électrique utile à la sortie}}{\text{Puissance mécanique dépensée à l'entrée}}$

$$\dot{p} = \frac{P_{\text{elec}}}{P_{\text{méca}}} \Rightarrow P_{\text{méca}} = \frac{P_{\text{elec}}}{0,8} = \frac{720}{0,8} = 900 \text{ W}$$

4) Puissance dissipée sous forme de pertes :  $P_{\text{dissipée}} = 900 - 720 = 180 \text{ W}$

5) Puissance perdue par effet joule  $P_{\text{joule}} = \frac{180}{2} = 90 \text{ W}$ .

$$P_{\text{joule}} = rI^2 \Rightarrow r = \frac{P_{\text{joule}}}{I^2} = \frac{90}{12^2} = 0,62 \text{ W}$$

6) Cause possible pour l'énergie perdue autrement que par effet joule : frottements et phénomènes électromagnétiques.

DEVOIR