



Exercices sur énergie électrique mise en jeu dans un circuit

Exercice n°1 :

Aux bornes d'un récepteur traversé par un courant d'intensité $I = 0,3 \text{ A}$ est appliquée une tension de 24 V .

- 1) Calculer la puissance électrique reçue par ce récepteur.
- 2) Calculer l'énergie électrique reçue s'il fonctionne durant 3h.

Exercice 2 :

Un électrolyseur de f.c.é.m. $e = 2 \text{ V}$ de résistance $r = 10 \Omega$, est parcouru par un courant d'intensité $0,5 \text{ A}$.

- 1) Quelle est la puissance électrique reçue par ce récepteur ?
- 2) En 2 h de fonctionnement, quelles sont les quantités :
 - d'énergie électrique consommée ?
 - d'énergie électrique utilisée pour provoquer les réactions chimiques ?
 - de chaleur dégagée,
- 3) Calculer le rendement de l'électrolyseur.

Exercice 3 :

Une pile fournie au circuit extérieur une puissance de $11,25 \text{ W}$. cette pile a une f.é.m. $e = 5,5 \text{ V}$ et une résistance $r = 0,2 \Omega$.

- 1) quelles sont les valeurs possibles de l'intensité ?
- 2) Calculer la puissance électrique engendrée, la puissance fournie au circuit, la puissance Joule et le rendement de la pile.

Exercice 4 :

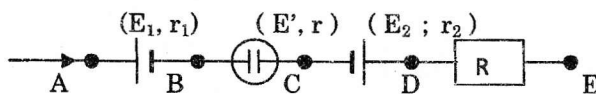
On associe en série une batterie d'accumulateurs (de f.é.m. $e = 18 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 1,2 \Omega$). Un conducteur ohmique (de résistance $R = 4,8 \Omega$), un moteur (de f.c.é.m. e' et de résistance r') et un ampèremètre de résistance négligeable.

- 1) On empêche le moteur de tourner. L'intensité du courant dans le circuit vaut alors $I = 2,1 \text{ A}$. calculer r' .
- 2) Le moteur tourne à la vitesse de 150 trs.min^{-1} ; l'intensité du courant vaut $I' = 1,2 \text{ A}$. calculer e' .
Calculer la puissance électrique <<consommée>> par chaque dipôle. Quel est le moment du couple moteur ?
- 3) Quel est le rendement de ce circuit, c'est à dire le rapport de la puissance électrique utile transformée en puissance mécanique à la puissance engendrée par les transformations chimiques dans le générateur ?

Exercice 5 :

La portion de circuit AE ci-dessous est parcourue par un courant d'intensité $I = 2 \text{ A}$.

- 1) Calculer les tensions U_{AB} , U_{AD} , U_{AE} .
- 2) Quelle est la puissance électrique reçue par le dipôle CE ?

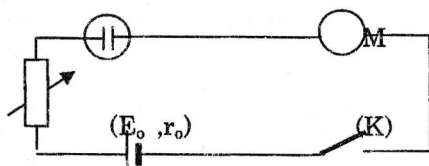


• Valeurs numériques : $E_1 = 6 \text{ V}$; $r_1 = 2 \Omega$; $E' = 2 \text{ V}$; $r = 3 \Omega$; $E_2 = 1 \text{ V}$; $r_2 = 0,2 \Omega$; $R = 5 \Omega$

Exercice 6 :

On réalise le montage ci-dessous comprenant en série:

- un générateur (f.é.m. $E_0 = 30 \text{ V}$, résistance interne r_0 négligeable) ;
- une résistance ajustable R ;
- un électrolyseur (f.c.é.m. $E'_1 = 20 \text{ V}$, résistance $r_2 = 0,5 \Omega$)
- un interrupteur K .



- 1) On choisit $R = 10 \Omega$ et on ferme l'interrupteur. Calculer l'intensité I du courant.
- 2) Calculer la puissance utile disponible sur l'arbre du moteur.
- 3) L'électrolyte présent dans l'électrolyseur a pour masse $m = 100 \text{ g}$; sa capacité thermique massique C est égale à $4,2 \text{ kJ.Kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ et on néglige la capacité thermique de la cuve.

Pendant combien de temps le courant doit-il circuler pour que la température de l'électrolyte s'élève de 2°C ?

Exercice 7 :

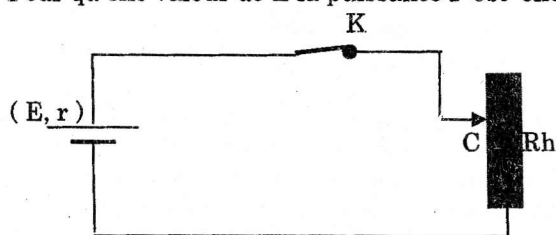
Un petit moteur électrique récupéré dans un vieux jouet d'enfant est monté en série avec un conducteur ohmique de résistance $R = 4 \Omega$, une pile (f.é.m. $E = 4,5 \text{ V}$, résistance interne $r = 1,5 \Omega$), un ampèremètre de résistance négligeable et un interrupteur K.

- 1) Faire un schéma du montage.
- 2) Lorsqu'on ferme l'interrupteur, le moteur se met à tourner et l'ampèremètre indique un courant d'intensité $I = 0,45 \text{ A}$.
En déduire une relation numérique entre la f.c.é.m. E' du moteur (en V) et sa résistance r' (en Ω).
- 3) On empêche le moteur de tourner et note la nouvelle valeur de l'intensité : $I' = 0,82 \text{ A}$.
En déduire les valeurs numériques en S.I., de r' et de E' .
- 4) Déterminer pour 5 min de fonctionnement du moteur :
 - l'énergie E_1 fournie par la pile au reste du circuit,
 - l'énergie E_2 consommée dans le conducteur ohmique,
 - l'énergie utile E_3 produite par le moteur.

Exercice 8 :

On branche un rhéostat aux bornes d'un générateur de f.é.m. $E = 5 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 2 \Omega$. Soit R la résistance du fil du rhéostat comprise entre le curseur C et la borne A (voir figure ci-dessous).

- 1) Exprimer l'intensité I du courant en fonction de E , r et R . Faire l'application numérique pour $R = 6 \Omega$.
- 2) Exprimer la puissance P reçue par le rhéostat en fonction de E , r et R .
- 3) Pour quelle valeur de E la puissance P est-elle maximale ? Faire un calcul littéral, puis numérique.



Exercice 9 :

Un électrolyseur dont les électrodes sont en fer contient une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium. On le soumet à une tension réglable U ; I est l'intensité du courant qui le traverse.

- 1) Faire un schéma du montage en mettant en place les éléments suivants :
 - générateur continue à tension de sortie réglable ;
 - interrupteur ;
 - rhéostat, électrolyseur, ampèremètre, voltmètre.
- 2) Les résultats des différentes mesures sont consignés dans le tableau suivant :

U (V)	0	0,5	1,0	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
I (A)	0	0	0	0	0,02	0,03	0,05	0,10	0,29	0,50	0,71	0,92	1,10	1,32

Tracer la caractéristique intensité-tension de l'électrolyseur en prenant :

Echelle {

- en abscisses : 1 cm pour 100 mA
- en ordonnées : 1 cm pour 0,5 V

Donner l'équation de la partie linéaire de cette caractéristique sous la forme : $U = a + bI$.

- 3) En déduire les valeurs, en unités S.I., de la f.c.é.m. E' et de la résistance r' de l'électrolyseur lorsqu'il dans la partie linéaire de sa caractéristique.
- 4) L'électrolyseur précédent est désormais branché aux bornes d'une pile de f.é.m. $E = 4,5 \text{ V}$ et de résistance $r = 1,5 \Omega$.
 - Calculer l'intensité i du courant qui le traverse.
 - Quelle puissance électrique reçoit-il ?
 - Quelle puissance dissipe-t-il par effet Joule ?
 - De quelle puissance utile dispose-t-il pour effectuer les réactions chimiques aux électrodes ?
- 5) Ecrire les équations-bilan des réactions aux électrodes sachant qu'on observe :
 - à l'anode : une oxydation des ions OH^- avec dégagement de dioxygène ;
 - à la cathode : une réduction de l'eau avec production de dihydrogène. Faire le bilan de l'électrolyse. Commenter.