

Générateurs et Récepteurs actifs

EXERCICE N°1

La quantité de chaleur produite par un moteur en une minute est 12KJ quand il développe une puissance mécanique de 1KW.

Calculer :

1. La puissance électrique transformée en puissance thermique dans le moteur.
2. La puissance électrique totale consommée par le moteur.
3. L'énergie consommée par le moteur en une heure.
4. Le rendement du moteur c'est-à-dire le rapport de la puissance mécanique qu'il fournit à la puissance électrique totale qu'il consomme.

EXERCICE N°2

Un électrolyseur de f.c.é.m 2,4V, de résistance interne 10Ω , est parcouru par un courant d'intensité 0,75A.

1. Quelle est la puissance électrique reçue par ce récepteur.
2. Calculer, après une heure de fonctionnement :
 - L'énergie électrique consommée.
 - L'énergie utilisée pour provoquer les réactions chimiques.
 - L'énergie perdue par effet joule.
 - Le rendement de l'électrolyseur.

EXERCICE N°3

Un circuit fermé comporte en série :

- Un générateur de f.é.m. $E = 120 V$ et de résistance $r = 2 \Omega$.
- Un moteur de f.c.é.m. E' et de résistance r' .
- Un résistor de résistance $R = 20 \Omega$.
- Un ampèremètre de résistance négligeable.

1 - Le moteur est bloqué, l'ampèremètre indique $I_1 = 5 A$, en appliquant la loi de Pouillet, calculer r' .

2 - Le moteur tourne en régime normal, on montre $I_2 = 3 A$.

- a- Calculer la tension U aux bornes du générateur.
- b- Déduire la tension U_m aux bornes du moteur – calculer E' .
- c- Calculer P : La puissance fournie par le générateur au reste du circuit.
- d- Calculer P_{th} : La puissance thermique dissipée dans les dipôles récepteurs.
- e- Calculer P_m : La puissance mécanique fournie par le moteur.
- f- Comparer P et $P_{th} + P_m$.

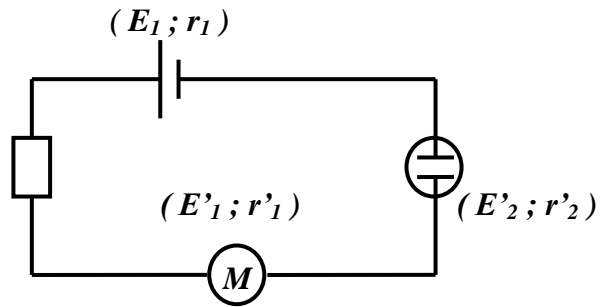
EXERCICE N°4

$$E_1 = 15V ; r = 1\Omega$$

$$E'_1 = 5V ; r'_1 = 2\Omega$$

$$E'_2 = 7V ; r'_2 = 3\Omega$$

$$R = 4\Omega$$



A.

1. Déterminer l'intensité I du courant débité par le générateur.
2. Calculer :
 - a. L'énergie mécanique du moteur pendant deux minutes.
 - b. La puissance chimique de l'électrolyseur.
 - c. La puissance totale du générateur.
 - d. La puissance dissipée par effet joule dans la résistance interne de l'électrolyseur.
 - e. Le rendement du moteur.

B.

On introduit dans le circuit précédent un deuxième générateur $G_2 (E_2 ; r_2)$ associé en série avec le générateur précédent.

On note I' l'intensité du courant passant dans le circuit.

La chute de tension dans la résistance interne du deuxième générateur est égale à 3V.

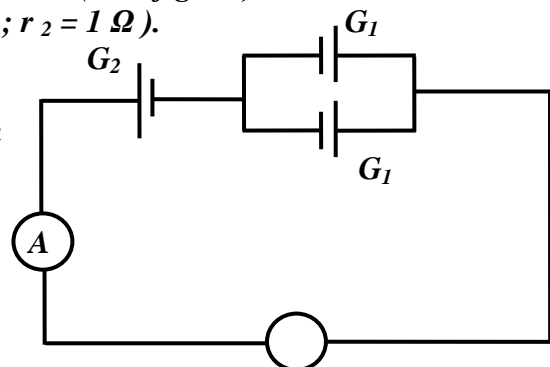
Le rendement de ce deuxième générateur est $\rho_2 = 0,88$.

1. Montrer que la f.é.m $E_2 = \frac{\text{chute de tension dans le deuxième générateur}}{I - \rho_2}$.
2. Calculer la valeur de E_2 .
3. Le rendement du moteur est $\rho'_1 = 0,5$.
 - a. Montrer que : $I' = \frac{E'_1}{r'_1} \cdot \left(\frac{1}{\rho'_1} - 1 \right)$.
 - b. Déduire la résistance interne r_2 du deuxième générateur.
4. On inverse les pôles du deuxième générateur.
 - a. Trouver les valeurs des grandeurs caractéristiques (E, r) du générateur équivalent.
 - b. Le moteur et l'électrolyseur peuvent-ils fonctionner ? Justifier.

EXERCICE N°5

Un circuit comprend un moteur M de f.c.é.m $E' = 10V$ et de résistance interne $r' = 2\Omega$ branché à un dipôle constitué d'une association de trois générateurs (voir figure)

On donne : $G_1 (E_1 = 24V ; r_1 = 1\Omega)$ et $G_2 (E_2 = 8V ; r_2 = 1\Omega)$.



1. Déterminer les grandeurs caractéristiques du générateur équivalent à l'association de ces trois générateurs.
2. Calculer l'intensité du courant I qui traverse le moteur M .

3. Sachant que le rendement du générateur G est $\rho = 0,88$ et que le moteur ne peut supporter qu'une tension inférieure à $15V$:

- Exprimer la puissance fournie par le générateur en fonction de ρ , E et I . la calculer.
- Montrer que le moteur est bien adapté au générateur.

L'essentiel du cours

la loi d'ohm aux bornes d'un générateur :

$$U = E - r.I$$

La puissance électrique fournie par le générateur au circuit extérieur est :

$$P = U.I = (E - r.I).I = EI - rI^2$$

La puissance électrique totale due aux réactions chimiques dans le générateur :

$$P_1 = E.I$$

La puissance consommée par effet joule à l'intérieur du générateur :

$$P_2 = r.I^2$$

$$\rho = (\text{la puissance utile}) / (\text{la puissance reçue}) = (\text{énergie utile}) / (\text{énergie totale reçue}).$$

La loi d'ohm aux bornes d'un récepteur actif :

$$U = E' + r'.I$$

La puissance totale reçue par le moteur (électrolyseur) est :

$$P = E'.I + r'.I^2$$

La puissance utile : transformée par le moteur en puissance mécanique et par l'électrolyseur en puissance chimique est :

$$P_1 = E'.I$$

La puissance transformée par le moteur (électrolyseur) par effet joule est :

$$P_2 = r'.I^2$$

Le rendement du moteur (électrolyseur) est :

$$\rho = (\text{la puissance utile}) / (\text{la puissance reçue}) = (\text{énergie utile}) / (\text{énergie totale reçue}).$$

La loi d'ohm aux bornes d'un résistor :

$$U = R.I$$

La puissance électrique dissipée par effet joule par le résistor est :

$$P = R.I^2$$

L'énergie électrique est tjs $W_e = P.\Delta t$