

SERIE D'EXERCICES SUR P7: ENERGIE ELECTRIQUE TOTALE MISE EN JEU DANS UN CIRCUIT ELECTRIQUE

EXERCICE 1:

Un moteur est utilisé sous la tension $U = 220 \text{ V}$. Il est alors parcouru par un courant d'intensité constante $I = 30 \text{ A}$.

- 1/ calculer la puissance reçue par le moteur.
- 2/ Le moteur a un rendement de 80%. Calculer la puissance utile du moteur et en déduire la puissance cédée par le moteur par effet Joule.
- 3/ Trouver la f.c.e.m E' du moteur et la valeur de la résistance interne du moteur r' . Le moteur fonctionne pendant une durée $t = 3,0$ heures.

EXERCICE 2:

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 en raison de 50 tours par minute 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 on note la nouvelle valeur de l'intensité $I' = 0,72 \text{ A}$.

En déduire les valeurs numériques, en unités 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.
- ▶ Le rendement du circuit

- 5/ Quelle est le moment du couple moteur.

EXERCICE 3:

Un moteur électrique de résistance interne négligeable transforme 95% de l'énergie électrique qu'il reçoit en énergie mécanique disponible. Le moment du couple développé par le moteur vaut $M = 12 \text{ N.m}$ pour un régime de rotation de 1200 tr.min^{-1} .

- 1/ Calculer, dans ces conditions, la puissance électrique reçue par le moteur.
- 2/ Déterminer la valeur de sa f.c.é.m. sachant qu'il est parcouru par un courant d'intensité $I = 30 \text{ A}$.

EXERCICE 4:

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. $E'_1 = 1,6 \text{ V}$, résistance interne $r_1 = 2 \Omega$);
- ▶ un moteur (f.c.é.m. $E'_2 = 20 \text{ V}$, résistance $r_2 = 0,5 \Omega$);
- ▶ un interrupteur K .

On choisit $R = 10 \Omega$ et on ferme l'interrupteur.

- 1/ Calculer l'intensité I du courant.
- 2/ Calculer la puissance utile P_u 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 ?

