

ENERGIE ELECTRIQUE MISE EN JEU DANS UN CIRCUIT ELECTRIQUE

Exercice 1 :

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

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



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  $2 \text{ h}$  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.

*doro-cisse-monsite.com*

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  $150 \text{ trs.min}^{-1}$  ; l' intensité du courant vaut  $I' = 1,2 \text{ A}$ . calculer  $e'$  .

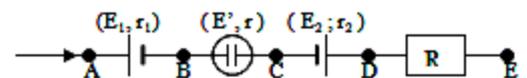
Calculer la puissance électrique <<consommée>> par chaque dipôle. Quel est le moment du couple moteur ?

- 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 :

$$E_1 = 6 \text{ V} ; \quad r_1 = 2 \Omega ; \quad E' = 2 \text{ V} ; \quad r = 3 \Omega$$

$$E_2 = 1 \text{ V} ; \quad r_2 = 0,2 \Omega ; \quad R = 5 \Omega$$



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  $2^\circ \text{ C}$  ?

### 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  $\Omega$ ).

3) On empêche le moteur de tourner et note la nouvelle valeur de l' intensité :  $I' = 0,82 \text{ A}$ .

En déduire les valeurs numérique 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 :

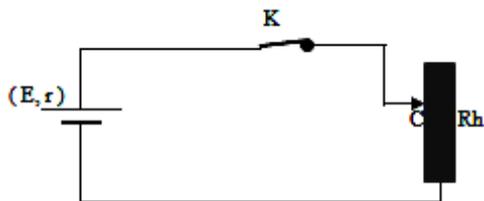
On branche un rhéostat aux bornes d' un générateur de f.é.m.  $E = 5 \text{ V}$  et de résistance interne  $r = 2 \Omega$ .

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 qu' elle valeur de  $E$  la puissance  $P$  est-elle maximale ? Faire un calcul littéral, puis numérique.



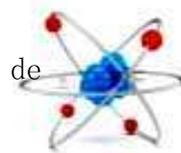
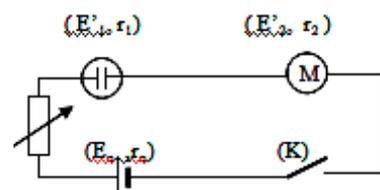
### Exercice 9 :

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	0,0 2	0,0 3	0,0 5	0,1 0	0,2 9	0,5 0	0,7 1	0,9 2	1,1 0	1,3 2

Tracer la caractéristique intensité-tension de l'électrolyseur en prenant : Echelle :  
en abscisse : 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.  $E = 4,5$  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  $\text{OH}^-$  avec dégagement de dioxygène ;

-à la cathode : une réduction de l'eau avec production de dihydrogène. Faire le bilan de l'électrolyse. Commenter.

