



Série n°5
Récepteurs actifs- Dipôle
générateur

Classe : 2 SC
Physique

Exercice n°1 :

On associe en série une batterie d'accumulateurs $G(E=12V, r=1\Omega)$, un moteur $M(E', r')$ et un conducteur ohmique de résistance $R=3\Omega$. (voir figure-1 ci-dessous)

1/a-Qu'appelle-on récepteur actif ?

b-Classer les dipôles récepteurs dont on dispose en dipôle récepteur actif ou passif.

2/On empêche le moteur de tourner (moteur calé) l'intensité du courant débité par le générateur est $I_1=2A$.

a-Déterminer les valeurs des tensions U_{PN} , U_{BN} et U_{AB} et les représenter.

b-Déterminer la résistance interne r' du moteur.

3/On laisse le moteur tourner, l'intensité du courant est $I_2=1A$.

a-Déterminer la f.c.é.m du moteur.

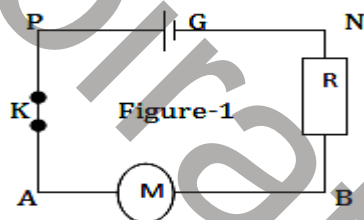
b-Calculer l'énergie électrique W_M consommée par le moteur pendant une durée $\Delta t=10mn$.

c-Sous quelles formes d'énergie est transformée l'énergie consommée par le moteur ?

Déterminer les valeurs.

4/Déterminer le rendement ρ' du moteur.

5/Déterminer l'énergie totale dissipée par effet joule dans le circuit pendant une durée $\Delta t=10mn$.



Exercice n°2:

On veut étudier un moteur (M), pour cela on trace sa caractéristique intensité-tension. On obtient le graphe ci-contre.

1/Représenter le schéma du circuit permettant de tracer cette courbe.

2/Quelle est la nature de ce dipôle ? Justifier.

3/Déterminer les grandeurs caractéristiques de ce moteur.

4/On branche ce moteur aux bornes d'un générateur de f.é.m E et de résistance interne $r=4\Omega$ et on insère dans le circuit un ampèremètre qui indique le passage d'un courant $I=1A$.

a-Calculer :

i-La tension U_M aux bornes du moteur.

ii-La puissance électrique reçue par le moteur.

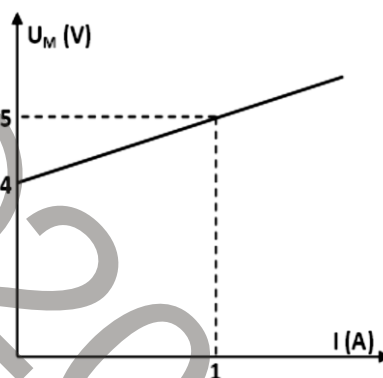
iii-La puissance utile du moteur.

iv-Le rendement du moteur.

b-En déduire le f.é.m E du générateur.

5/a-Pendant combien de temps doit-on faire fonctionner le moteur pour produire une énergie mécanique de 7,2KJ.

b-Quelle est, en Wh, la valeur de l'énergie dissipée par effet joule dans tout le circuit pendant ce temps là ?



Exercice n°3: Les parties I et II, III sont indépendantes

Expérience 1 :

D)L'étude expérimentale d'un dipôle générateur a donné le tableau suivant :

I(A)	0,25	0,5	1	1,375	1,75	2
U(V)	4,5	4	3	2,25	1,5	1

1/Tracer la caractéristique intensité-tension de ce dipôle :

Echelle : 2cm \leftrightarrow 1V et 2cm \leftrightarrow 0,5A.

2/En exploitant le courbe $U=f(I)$, déterminer les grandeurs caractéristiques E et r de ce dipôle.

Déduire l'expression de la loi d'ohm relative au générateur.

3/Comment peut-on mesurer directement et rapidement le f.é.m E ?

4/La caractéristique intensité-tension coupe l'axe des intensités en un point particulier.

- a-Préciser les coordonnées de ce point et nommer ce courant.
- b-Retrouver la valeur de ce courant par le calcul.
- c-Est-il pratique de déterminer expérimentalement ce courant.

II) Un circuit comprend en série :

- * G est un générateur de f.é.m $E = 6 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 0,5 \Omega$.
- * M est un moteur de f.c.é.m. E' et de résistance interne $r' = 0,5 \Omega$.
- * Un résistor de résistance R_2 inconnue.

1/Schématiser le circuit.

2/On empêche le moteur de tourner, l'ampèremètre indique $I_2 = 3 \text{ A}$.

a-Calculer la tension U_G aux bornes de générateur.

b-Sachant que la puissance électrique dissipée par effet joule dans tout le circuit est

$$P_{\text{th totale}} = 22,5 \text{ W}.$$

Déduire la valeur de la résistance R_2

III) Le moteur tourne, On règle la résistance de résistor $R_2 = 0,5 \Omega$ et l'intensité du courant devient $I_3 = 2 \text{ A}$.

1/Calculer la force contre électromotrice E' du moteur.

2/Le rendement du moteur est $\rho = 0.75$, retrouver la valeur de E' du moteur.

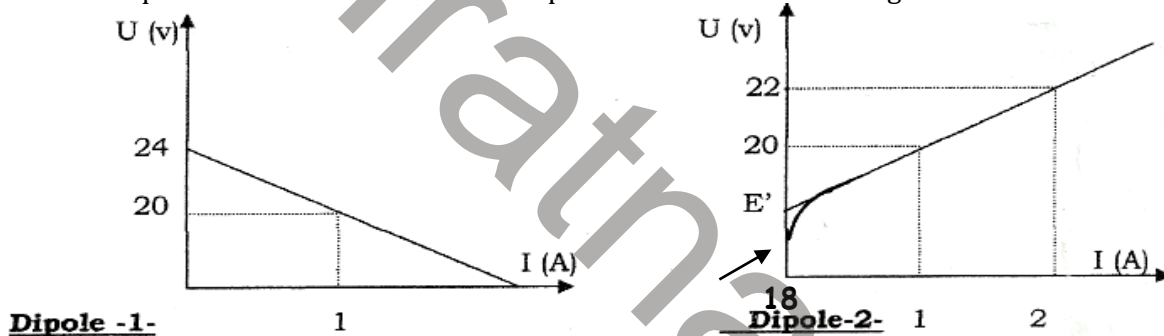
3/a-Calculer l'énergie mécanique développée par le moteur sachant qu'il dissipe une énergie thermique $E_{\text{th}} = 240 \text{ J}$.

b-Déduire la durée de fonctionnement de ce moteur.

Exercice n°4:

I) On dispose d'un générateur de force électromotrice E et de résistance interne r et d'un moteur de force contre électromotrice E' et de résistance interne r' .

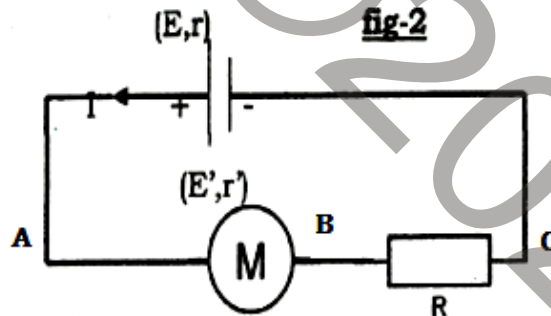
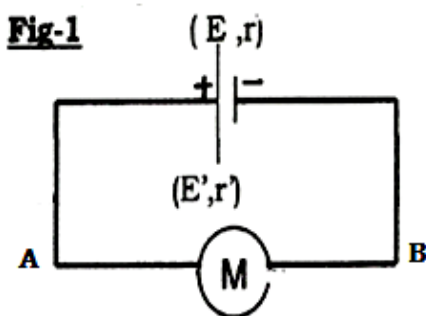
Les caractéristiques intensité-tension de deux dipôles sont données sur la figure suivante :



1/Attribuer à chaque caractéristique la nature de son dipôle électrique.

2/En exploitant les deux courbes, déterminer les valeurs des grandeurs E, r, E' et r' .

II) On branche le moteur aux bornes du générateur (fig-1)



On suppose dans la suite que : $(E=24 \text{ V}, r=4 \Omega)$ et $(E' = 18 \text{ V}, r' = 2 \Omega)$

1/Ecrire la loi d'ohm aux bornes du générateur et celle aux bornes du moteur.

2/Déterminer l'intensité du courant I lorsqu'on empêche le moteur de tourner (il est calé).

3/Le moteur fonctionne, on l'associe en série avec un résistor de résistance $R=20 \Omega$. (fig-2)

a-En appliquant la loi d'ohm et la loi de mailles, déterminer l'intensité du courant I qui circule dans le circuit.

b-Déduire les valeurs des tensions U_{AC} , U_{AB} et U_{BC} .

4/Calculer :

a-La puissance P consommée par le moteur

b-La puissance P_u utile par le moteur

c-Le rendement ρ du moteur.

d-L'énergie thermique E_{th} dissipée par effet Joule dans tout le circuit pendant **5 minutes**.

Exercice n°5:

On considère le montage électrique représenté ci-contre où :

- ♦ **G** est un générateur de f.é.m. **E** et de résistance interne **r**,
- ♦ **E** est un électrolyseur de f.c.é.m. **E' = 2,5V** et de résistance interne **r' = 5Ω**
- ♦ **M** est un moteur de f.c.é.m. **E''** et de résistance interne **r'' = 1Ω**,
- ♦ **R** est un résistor et **K** est un interrupteur.

I) La tension à vide du générateur est égale à **12V**.

Déterminer les indications du voltmètre et de l'ampèremètre

Lorsque l'interrupteur **K** est ouvert.

II) On ferme l'interrupteur **K**, l'ampèremètre indique le passage

d'un courant électrique d'intensité **I = 0,8A**, alors que le voltmètre indiqu

1/Rappeler les lois d'ohm relatives à :

- ♦ un dipôle actif.
- ♦ un récepteur actif.
- ♦ un récepteur passif.

2/Déterminer la résistance interne **r** du générateur.

3/Calculer la tension aux bornes de l'électrolyseur **U_E**.

4/Déduire les valeurs des tensions **U_m** et **U_R** respectivement aux bornes du moteur et du résistor.

5/La puissance dissipée par effet joule par le résistor est **P_J = 1,6W**.

a-Déterminer l'intensité du courant **I_R** traversant le résistor, ainsi que sa résistance **R**.

b-En déduire l'intensité du courant **I_M** traversant le moteur.

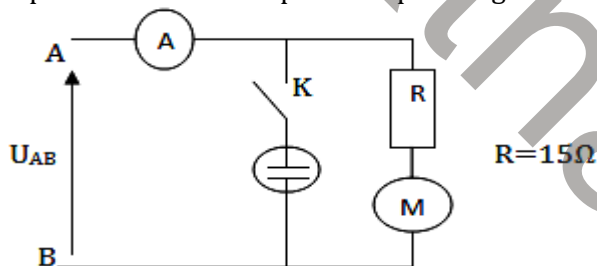
c-Calculer la f.c.é.m. **E''** du moteur.

d-Déterminer le rendement **ρ** du moteur.

III) On bloque le moteur, est-ce que l'indication de l'ampèremètre change ou non ? Si oui trouver la nouvelle indication.

Exercice n°6:

On considère la portion de circuit représenté par la figure ci-dessous



On applique entre A et B une tension constante **U_{AB} = 20V**.

1/Lorsque **K** est ouvert et le moteur est bloqué, l'ampèremètre indique une intensité **I₁ = 1A**.

Lorsque **K** est ouvert et le moteur tourne librement, l'ampèremètre indique une intensité **I₂ = 0,2A**.

Déterminer la résistance interne **r'₁** et la f.c.é.m. **E'₁** du moteur.

2/Lorsque **K** est fermé et le moteur tourne librement, l'ampèremètre indique une intensité **I₃ = 1,2A**.

La résistance interne de l'électrolyseur est **r'₂ = 18Ω**.

a-Déterminer l'intensité du courant qui traverse l'électrolyseur. En déduire la f.c.é.m. **E'₂** de l'électrolyseur.

b-Calculer dans ce cas :

b₁-La puissance chimique développée dans l'électrolyseur.

b₂-L'énergie dissipée par effet joule dans la portion AB pendant **Δt = 5min**.

b₃-Le rendement du moteur.

Exercice n°7:

Le générateur de tension constante **U_G = 11 V**.

I) Un circuit électrique comprend en série : Un générateur ; un électrolyseur de f.c.e.m **E'** et de résistance interne

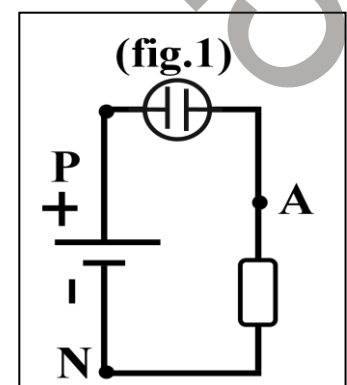
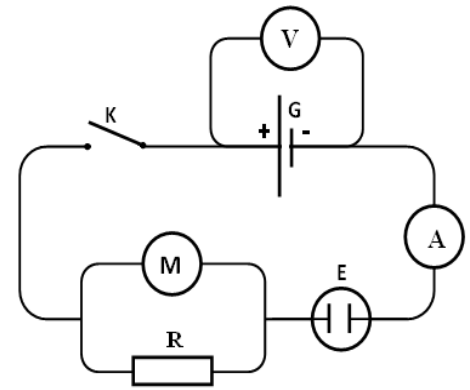
r' = 1 Ω et un résistor de résistance **R**. (fig.1).

L'électrolyseur développe une puissance chimique **P_{ch} = 2W**.

Le générateur fournit une puissance électrique de **5,5W** au circuit.

1/Déterminer :

a-L'intensité du courant **I** qui traverse le circuit.



b-La f.c.e.m de l'électrolyseur.

c-La résistance du résistor.

2/Calculer l'énergie électrique transformée en chaleur par effet joule dans l'électrolyseur pendant **10 mn**.

II)On remplace le résistor **R** par deux résistors **R₁** et **R₂** montés en dérivation, l'électrolyseur transforme une puissance de un watt en puissance thermique (fig.2)

1/ Déterminer l'intensité **I'** du courant qui traverse l'électrolyseur.

2/ Déterminer la tension aux bornes des deux résistors.

3/ Sachant que l'énergie électrique transformée en chaleur dans le résistor **R₁** pendant **50 s** est de **240 J**. Calculer **R₁**, **I₁** et **R₂**.

III)On branche maintenant le générateur **G** entre les bornes d'un moteur (**E',r'**) (fig.3). Lorsque le moteur est calé l'ampèremètre indique **I = 2,5 A** Lorsque le moteur est en marche l'ampèremètre indique **I' = 1 A**.

Montrer que **E' = U_G (1 - $\frac{I'}{I}$)**. Calculer **E'** et **r'**.

Exercice n°8:

1/ Le résistor de résistance **R = 46 Ω** est placé en série avec un moteur (**M**) de f.c.e.m **E'₁** et de résistance interne **r'₁**.

On maintient entre les points **A** et **B** une tension constante **U₁ = 12 V**.

L'intensité **I** du courant qui traverse la portion **AB** est :

* **I_c** lorsque le moteur est calé.* **I_m** lorsque le moteur est en marche.

Avec **I_c = 1,6 I_m**. La puissance mécanique **P_{mec} = 0,72 W**.

a-Déterminer les valeurs **E'₁**, **r'₁**, **I_c**, **I_m**.

b-Quelle est en joules et en **Wh** la valeur de l'énergie électrique **E**, reçue par le moteur (**M**) pendant **75 min**.

c-Calculer la valeur de la puissance dissipée par effet Joule dans **AB**.

2/On considère le circuit (fig.2)

- Générateur **G** avec **U_G = 24 V**.

- des trois résistors **R₁ = 10 Ω** ; **R₂ = 20 Ω** et **R₃ = 30 Ω**.

- du moteur (**M**) précédent.

- Electrolyseur à électrodes inattaquables (**E'₂**, **r'₂**)

- La tension aux bornes de **R₂** indique **10 V**.

a-Montrer que **I = I₂ [1 + (R₁ + R₂)/ R₃]**

b-Déterminer la valeur de :

- la chute de tension aux bornes du moteur (**M**).

- la puissance électrique fournie à l'électrolyseur.

- la puissance mécanique fournie par le moteur (**M**).

- l'énergie électrique dissipée par effet Joule dans l'ensemble { (**M**), **R₁**, **R₂**, **R₃** } pendant **45 min**.

c-Sachant que **66,67 %** de l'énergie électrique reçue par l'électrolyseur est convertie en énergie chimique, déterminer la valeur de **r'₂** et celle de **E'₂**.

