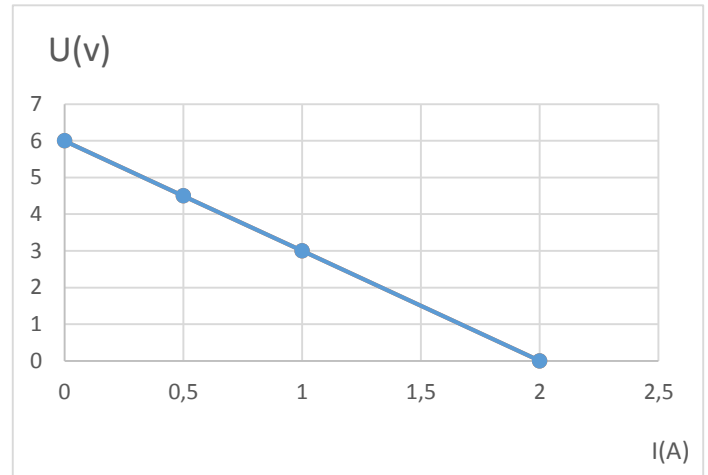


Exercice 1 :

Soit la caractéristique intensité-tension d'une pile :

- 1) Donner le schéma du montage permettant de tracer cette caractéristique.
- 2) Déterminer la f.e.m E et la résistance interne r de cette pile.
- 3) En déduire la valeur pratique de I_{cc} intensité du courant de court-circuit de la pile.
- 4) Ecrire la loi d'Ohm aux bornes de la pile.

**Exercice 2 :**

Un générateur de f.e.m $E = 9\text{ V}$ et de résistance interne $r = 1,2\Omega$ est branché en série avec un ampèremètre et un résistor de résistance $R_1 = 22\Omega$

- 1) Faire le schéma du montage, Indiquer le sens du courant dans le circuit.
- 2) Donner les expressions de la tension aux bornes du générateur et la tension aux bornes du résistor
- 3) Quelle est la valeur de l'intensité I du courant indiquée par ampèremètre
- 4) Au montage précédent, on ajoute un deuxième résistor de résistance R_2 inconnue. La tension aux bornes du générateur est $U_{PN} = 8,7\text{V}$.

Calculer :

- a) L'intensité I du courant débité par le générateur.
- b) La tension aux bornes de chaque dipôle dans le circuit.
- c) La valeur de la résistance R_2

Exercice 3 :

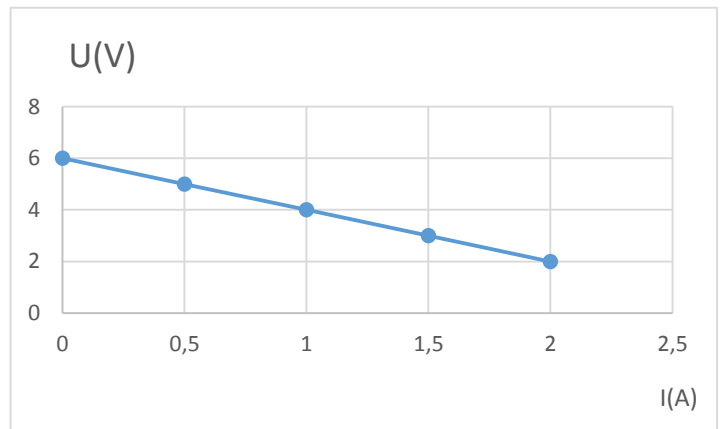
Pour faire l'étude d'un générateur G , on dispose de ce générateur G , d'un rhéostat de résistance R Variable, d'un interrupteur et des appareils de mesures nécessaires.

- 1) Faire un schéma du circuit électrique nécessaire pour faire cette étude.
- 2) Pour deux valeurs différentes de la résistance R du rhéostat, on obtient les couples de valeurs Suivants : **A (1 A ; 7,5 V)** et **B (2 A ; 6 V)**.
 - a- Tracer la caractéristique $U = f(I)$ de ce dipôle générateur.
 - b- Déterminer le fém. E et la résistance interne r de ce générateur.
 - c- En déduire la loi d'Ohm relative à ce générateur.
 - d- Comment peut-on mesurer directement le fém. E du générateur ?
- 3) Déterminer à partir de la courbe tracée l'intensité du courant électrique, I_1 , correspondante à une tension électrique $U_1 = 4,5\text{ V}$ aux bornes du générateur.
- 4) Calculer l'intensité du courant électrique de court-circuit.

Exercice 4 :

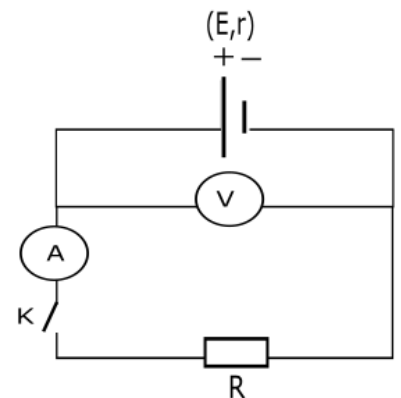
La courbe de la figure ci –contre représente la caractéristique intensité-tension d'un générateur.

- 1) Déterminer à partir du graphe les grandeurs électrique E et r du générateur.
- 2) Énoncer la loi d'Ohm relative à un générateur.
- 3) Montrer que l'intensité de court-circuit est $I_{cc} = 3 A$



I. On réalise le montage de la figure ci-contre.

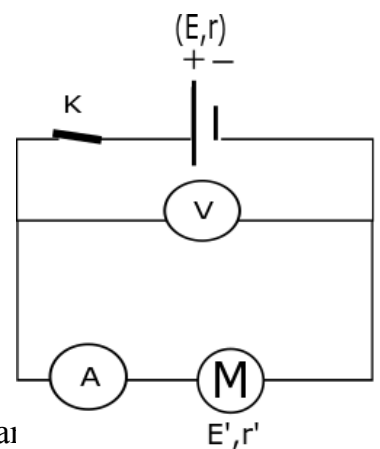
- 1) L'interrupteur **K** est fermé. Donner en justifiant la réponse les indications de l'ampèremètre et du voltmètre.
- 2) L'interrupteur **K** est fermé, le voltmètre indique 5V.
 - a. Déterminer graphiquement et par calcul l'intensité du courant qui parcourt le circuit.
 - b. Déterminer la résistance R du résistor.
 - c. Calculer le rendement du générateur.
 - d. Calculer l'énergie perdue par l'effet joule dans le circuit pendant 10min.
- 3) Un générateur G est formé de quatre piles identiques dont chacune est de force électromotrice $E_1=1,5V$ et de la résistance interne $r_1=0,5\Omega$. Déterminer la force électromotrice E et la résistance interne r du générateur.



Exercice 5 :

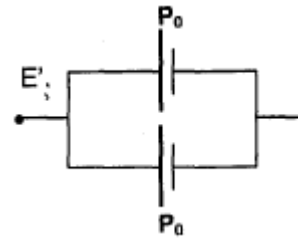
On réalise le circuit de la figure ci-contre. Le générateur est de force électromotrice $E=9V$ et de résistance interne $r=3\Omega$.

- 1) On bloque le moteur, l'ampèremètre indique une intensité $I=1A$.
 - a. Calculer la tension indiquée par le voltmètre.
 - b. Déterminer la résistance interne r' du moteur.
- 2) Le moteur tourne, le voltmètre indique la tension $U=7,5V$.
 - a. Déterminer l'intensité du courant I' traversant le circuit.
 - b. Déterminer la force contre électromotrice E' du moteur.
 - c. Calculer la puissance mécanique du moteur.
 - d. Calculer le rendement du moteur.
 - e. Calculer l'énergie perdue par effet joule par le moteur pendant 10min.
- 3) On associe deux générateurs identiques dont la force électromotrice $E=4,5V$ et de résistance interne $r=2\Omega$ chacune.



Déterminer la force électromotrice E_{eq} et la résistance interne r_{eq}

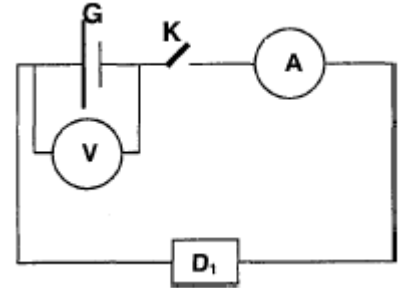
du générateur équivalent à l'association représentée ci-contre.



Exercice 6 :

Un circuit électrique comprend :

- Un générateur G de fém. $E=6V$ et de résistance interne r .
- Un interrupteur K.
- Un ampèremètre de résistance négligeable.
- Un voltmètre aux bornes du générateur.
- Un résistor D_1 de résistance R_i .



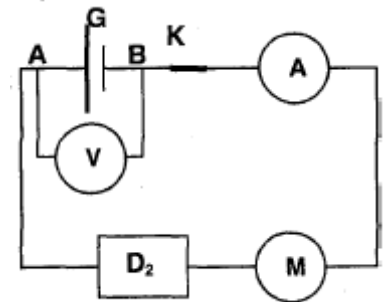
- 1) L'interrupteur K est ouvert. Quelles sont les indications du voltmètre ?
- 2) On ferme l'interrupteur K, l'ampèremètre indique une intensité $I=5A$. Tension $U=5V$.

Calculer :

- a- La résistance interne, r , du générateur,
- b- La valeur de la résistance R_i .

- 3) On réalise, avec le même générateur G, le circuit suivant formé par ;
 - M : Moteur de fém., E' , et de résistance interne r' .
 - D_2 : Dipôle résistor de résistance R_2 .

Le moteur étant calé, l'ampèremètre indique une intensité $I'=3A$.



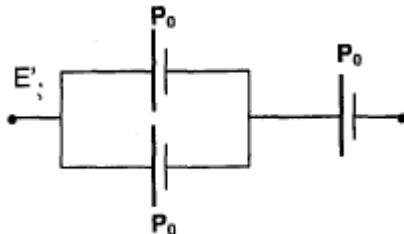
- a- Calculer la résistance équivalente à l'association en série de D_2 avec le moteur.

- b- Sachant que le moteur dissipe par effet Joule une puissance thermique $P_t=4,5W$. Déterminer la résistance interne r' du moteur.

En déduire la valeur de la résistance R_2 .

- 4) Le moteur tourne, le voltmètre indique $AB=5V$. Déterminer :
 - a- L'intensité, I'' , du courant électrique qui traverse le circuit,
 - b- La tension positive aux bornes du moteur. Déduire sa fém. E' .

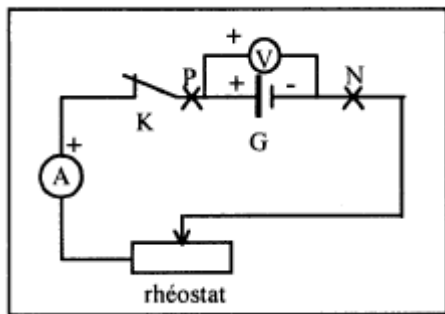
- 5) En réalité le générateur, G, est formé par 3 piles identiques $P_0 (E_0, r_0)$. Associées comme l'indique la figure suivante.



Déterminer E_0 et r_0 .

Exercice 1 :

1/



2/ $E = 6 \text{ V}$

$$r = \left| \frac{\Delta U}{\Delta I} \right| r = \left| \frac{6 - 0}{0 - 2} \right| = 3 \Omega$$

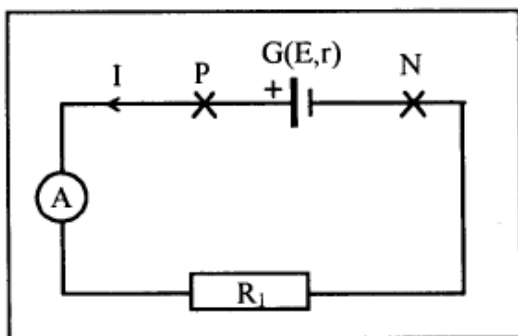
3/ à partir de la courbe $I_{cc} = 2 \text{ A}$

par le calcul $I_{cc} = \frac{E}{r}$ soit $I_{cc} = 2 \text{ A}$

4/ $U_{PN} = 6 - 3I$

Exercice 2 :

1)



2) $U_{PN} = E - rI$

$$U_1 = R_1 I$$

3) $U_{PN} = U_1 \Rightarrow E - rI = R_1 I \Rightarrow I = \frac{E}{r + R_1}$

avec: $E = 9 \text{ V}$; $r = 1,2 \Omega$ et $R_1 = 22 \Omega$

d'où $I = 0,378 \text{ A}$ soit $I \approx 0,4 \text{ A}$

4) a) $U_{PN} = E - rI' \Rightarrow I' = \frac{E - U_{PN}}{r}$

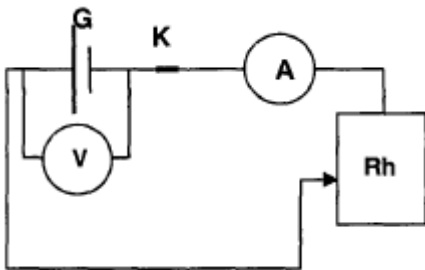
avec: $U_{PN} = 8,7 \text{ V}$ d'où $I' = 0,25 \text{ A}$

b) $U_{PN} = 8,7 \text{ V}$

- $U_1 = R_1 I'$ $U_1 = 22 \times 0,25 = 5,5 \text{ V}$
- D'après la loi des mailles : $U_1 + U_2 = U_{PN}$
 $\Rightarrow U_2 = U_{PN} - U_1$ soit $U_2 = 8,7 - 5,5 = 3,2 \text{ V}$

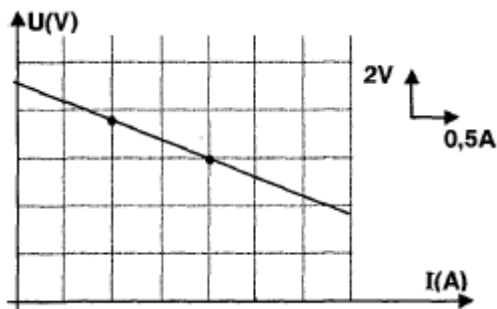
c) $U_2 = R_2 I' \Rightarrow R_2 = \frac{U_2}{I'}$ soit $R_2 = \frac{3,2}{0,25} = 12,8 \Omega$

Exercice 3 :



1)

2)



a- La caractéristique intensité tension d'un dipôle générateur est une droite qui passe par les points A et B.

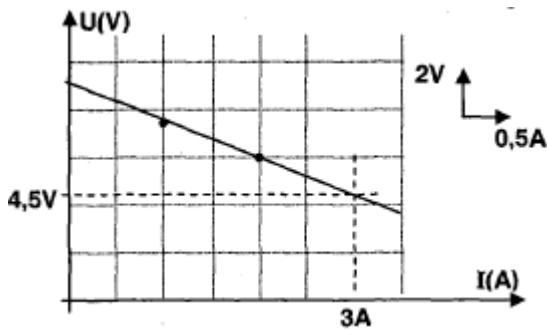
b- $r = \left| \frac{U_B - U_A}{I_B - I_A} \right|$ AN: $r = \left| \frac{6 - 7,5}{2 - 1} \right| = \frac{1,5}{1} = 1,5 \Omega.$

$E = U_A + I_A \cdot r$ AN: $E = 7,5 + 1,5 \times 1 = 9 \text{ V}$

c- $U_G = E - rI = 9 - 1,5 \times I$

d- La fem du générateur peut être mesurée directement à l'aide d'un voltmètre branché en parallèle avec le générateur en circuit ouvert.

3)



$$I_1 = 3A.$$

4)

$$I_{cc} = \frac{E}{r} \quad \text{AN: } I_{cc} = \frac{9}{1.5} = 6 \text{ A.}$$

Exercice 4 :

- 1) La force électromotrice E est la valeur de la tension aux bornes du générateur lorsqu'il ne débite pas du courant ($I=0$) donc $E = 6V$

La résistance interne $r = \left| \frac{\Delta U}{\Delta I} \right|$

$$r = \left| \frac{U_A - U_B}{I_A - I_B} \right| = \left| \frac{4 - 2}{1 - 2} \right| = \left| \frac{2}{-1} \right| = 2 \Omega. \quad \boxed{r = 2 \Omega}$$

- 2) Enoncé de la loi d'Ohm relative a un générateur.

La tension U_{PN} aux bornes d'un générateur qui débite une intensité I est égale a sa force électromotrice E diminuée de la tension Ohmique $r.I$ de sa résistance interne r . $U_{PN} = E - r.I$ « U et E en (V) ; I en (A) et r en (Ω)».

- 3) En court-circuit, les bornes du générateur sont reliées par un fil conducteur. La tension $U_{PN} = 0$ alors $E - rI_{cc} = 0$ donc $I_{cc} = \frac{E}{r} = \frac{6}{2} = 3A$ $\boxed{I_{cc} = 3A}$

I.

- 1) L'interrupteur K est ouvert , le circuit est ouvert.

- L'ampéremètre n'est pas traversé par un courant $I = 0$.
- La tension aux bornes du générateur est égale a sa force électromotrice. $U = E = 6V$ $\boxed{U = 6V}$.

- 2) L'interrupteur K fermé ; $U = 5V$.

a- Par projection su la courbe pur $U = 5V$ $\boxed{I = 0,5A}$.

Par calcul : $U = E - rI$ alors $U - E = -rI$ donc $rI = E - U$ d'ou $I = \frac{E - U}{r} = \frac{6 - 5}{2} = 0,5$

$$\boxed{I = 0,5A}$$

b- $U = R I$ alors $R = \frac{U}{I} = \frac{5}{0,5} = 10$ $R = 10\Omega$

c- Le rendement du générateur $\rho = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{totale}}} = \frac{U \cdot I}{E \cdot I} = \frac{U}{E} = \frac{5}{6} = 0,83$ $\rho = 0,83$

d- $T = 10\text{min} = 10 \times 60 = 600\text{s}$

$W_{(\text{joule})} = (R + r)I^2 \times t = (10 + 2)(0,5)^2 \times 600 = 1800 \text{ j}$ $W_{\text{joule}} = 1800 \text{ j}$

3) Ces piles sont en série alors $E = 4E_1 = 4 \times 1,5 = 6\text{V}$ $E = 6\text{V}$
 $r = 4r_1 = 4 \times 0,5 = 2\Omega$ $r = 2\Omega$

Exercice 5 :

Les grandeurs électrique du générateur sont : $E=9\text{V}$ et $r=3\Omega$.

1) Le moteur bloqué, $I=A$. Le moteur est équivalent a sa résistance r' .

a- La tension aux bornes du générateur est : $U = E - rI = 9 - 3 \times 1 = 6$ $U = 6\text{V}$

b- Le moteur est bloqué, $E'=0$ donc $U = r' I$ d'où $r' = \frac{U}{I} = \frac{6}{1} = 6$ $r' = 6\Omega$

2) Le moteur tourne $U=7,5\text{V}$.

a- La tension aux bornes du générateur $U' = E - rI'$ alors $U' - E = rI'$ donc

$$I' = \frac{U' - E}{-r} = \frac{E - U'}{r}$$

$I' = \frac{9 - 7,5}{3} = \frac{1,5}{3} = 0,5$ $I' = 0,5\text{A}$

b- $U' = E' + r'I$ alors $E' = U' - r'I'$

$E' = 7,5 - 3 \times 0,5 = 4,5\text{V}$ $E' = 4,5\text{V}$

c- $P_{\text{mécanique}} = E' I = 4,5 \times 0,5 = 2,25$ $P_{\text{mécanique}} = 2,25\text{W}$

d- Le rendement de moteur $\rho = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{totale}}} = \frac{E' I}{U' I} = \frac{E'}{U'} = \frac{4,5}{7,5} = 0,6$ $\rho = 0,6$

e- La durée $t=5\text{min}=5 \times 60=300\text{s}$

$W_{(\text{joule moteur})} = r' I^2 \times t = 6(0,5)^2 \times 300 = 450 \text{ j}$ $W_{(\text{joule moteur})} = 450 \text{ j}$

3) Une pile est caractérisée par $E=4,5\text{V}$ et $r=2\Omega$. Les deux piles en parallèles sont équivalentes a une pile de f.e.m $E_p=E=4,5\text{V}$ et de résistance interne tel que :

$$\frac{1}{r_p} = \frac{1}{r} + \frac{1}{r} = \frac{2}{r} \text{ alors } r_p = \frac{r}{2} = \frac{2}{2} = 1\Omega .$$

Le générateur équivalent est de f.e.m $E_{\text{eq}}=E_p=4,5$

Exercice 6 :

1) En circuit ouvert :

Le voltmètre indique la tension $E = 6 \text{ V}$.

L'ampèremètre indique l'intensité $I = 0,5 \text{ A}$.

2)

a- $U_G = E - rI$ alors $r = \frac{E-U}{I}$. AN : $r = \frac{6-5}{2} = 0,5\Omega$.

b- D'après la loi de mailles et la loi d'Ohm : $U = U_{D1} = R_1 \cdot I$ alors $R_1 = \frac{U}{I}$ AN : $R_1 = \frac{5}{2} = 2,5\Omega$.

3)

a- $U_M = E' + r' \cdot I$ le moteur étant calé, alors $E' = 0$ d'où $U_M = r' \cdot I$.

En appliquant la loi de maille :

$U_G = U_M + U_{D2}$ donc $U_G = E - rI$ AN : $U_G = 6 - 0,5 \times 3 = 4,5 \text{ V}$

$U_G = R_{eq} \cdot I' = (R_2 + r') \cdot I'$ d'où $R_{eq} = R_2 + r' = \frac{U_G}{I'}$. AN : $R_{eq} = \frac{4,5}{3} = 1,5\Omega$

b- $P_{Th} = r' \cdot I'^2$ alors $r' = \frac{P_{Th}}{I'^2}$ AN : $r' = \frac{4,5}{9} = 0,5\Omega$.

$R_{eq} = R_2 + r'$ alors $R_2 = R_{eq} - r'$ AN : $R_2 = 1,5 - 0,5 = 1\Omega$

4)

a- $U_{AB} = E - r \cdot I''$ alors $I'' = \frac{E-U_{AB}}{r}$. AN : $I'' = \frac{6-5}{0,5} = 2 \text{ A}$.

b- $U_M = U_{AB} - U_{D2} = U_{AB} - R_2 \cdot I''$ AN : $U_M = 5 - 1 \times 2 = 3 \text{ V}$

$U_M = E' + r' \cdot I''$ d'où $E' = U_M - r' \cdot I''$ AN : $E' = 3 - 0,5 \times 2 = 2 \text{ V}$

5) $E = 2 \cdot E_0$ alors $E_0 = \frac{E}{2}$ AN : $E_0 = \frac{6}{2} = 3 \text{ V}$

$r = \frac{r_0^2}{2 \cdot r_0} + r_0 = \frac{3 \cdot r_0}{2}$ alors $r_0 = \frac{2}{3} r$ AN : $r_0 = \frac{2}{3} \times 0,5 = 0,33\Omega$.