

Dipôles actifs

Exercice n°1 :

Afin de tracer la caractéristique d'un générateur, on relève les mesures suivantes :

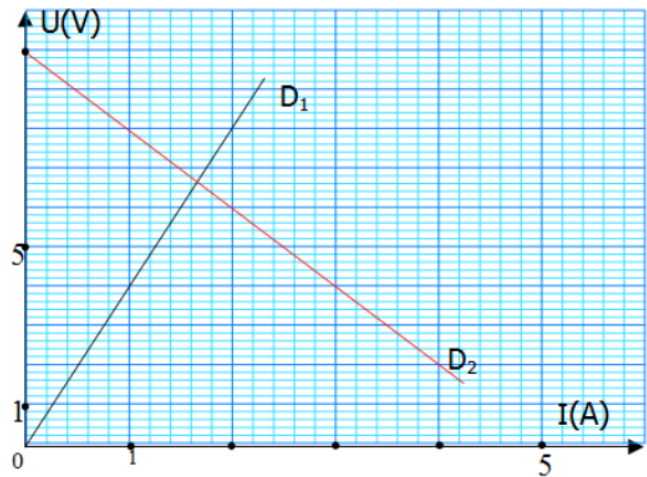
- 1) Tracer la caractéristique courant-tension de ce générateur
- 2) Déterminer sa f.é.m. E et sa résistance interne r
- 3) Écrire l'équation de cette caractéristique
- 4) Déterminer de manières différentes la tension aux du générateur lorsqu'il débite un courant d'intensité $0,35A$

$U_{PN}(V)$	8	7.8	7.6	7.4	7.0	6.7
$I(A)$	0	0.10	0.20	0.30	0.50	0.60

Exercice n°2 :

Sur le graphe ci-dessous nous avons tracé avec la même échelle les caractéristiques Intensité - tension de deux dipôles D_1 et D_2 .

- 1) Indiquer la courbe qui correspond au dipôle résistor et celle au dipôle générateur.
- 2)
 - a) Rappeler pour chaque dipôle la loi d'Ohm correspondante. (On notera la tension aux bornes du générateur U_{PN} et U_{AB} celle aux bornes du résistor)
 - b) Donner le schéma du circuit permettant de tracer la caractéristique Intensité - tension du générateur.
 - c) Déterminer, à partir du graphe, et en justifiant la réponse, les valeurs de la f.é.m. E et de la résistance interne r du générateur et la résistance R du résistor.
- 3) Calculer l'intensité du courant de court-circuit I_{cc} du générateur.
- 4) On réalise un circuit en branchant ce générateur aux bornes de ce résistor de résistance R .
 - a) Représenter le schéma du circuit.
 - b) Montrer que l'intensité du courant dans le circuit est donnée par $I = \frac{E}{R+r}$
 - c) Montrer que $I=1.66A$



Exercice n°3 :

On associe en série une pile, un rhéostat et une résistance de protection dans le but d'établir la caractéristique de la pile.

- 1) Rappeler la définition de la caractéristique d'un dipôle. Donner les appareils de mesure nécessaire.

$U_{PN}(V)$	9.00	8.89	8.78	8.66	8.56	8.35	8.12	8.02
$I(A)$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	0.9

- 2) Faire le schéma du montage en précisant le sens conventionnel du courant électrique, en plaçant les appareils de mesure avec leurs bornes de branchement. On représentera également la tension positive aux bornes de la pile.
- 3) Tracer $U_{PN}=f(I)$ avec l'échelle suivante : 2cm pour 0.1A en abscisse 1cm pour 0.2V en ordonnée.
- 4) Déduire du graphe la force électromotrice E et la résistance interne r de la pile en précisant la méthode employée et les unités.

5) On relie un générateur linéaire de f.é.m. $E=9.0V$ et de résistance interne $r=1.2\Omega$ à une portion de circuit comportant un conducteur ohmique de résistance $R=20\Omega$ associés en série. Déterminer l'intensité du courant électrique circulant dans le circuit

Exercice n°4 :

Une batterie de voiture est constituée de six accumulateurs au plomb de f.é.m. $2V$ chacun et de résistance 0.001Ω , montés en série directe.

- 1) Quelle est la f.é.m. E de la batterie ? Quelle est sa résistance interne r ?
- 2) Si par mégarde on pose sur les deux bornes de cette batterie une clé métallique ($R=0$), quelle est l'intensité du courant qui est débité par la batterie ? Conclure.

Exercice n°5 :

Afin de tracer la caractéristique d'une pile, on effectue les mesures suivantes :

L'intensité maximale admissible par la pile est $I_{max}=0.8A$. Cette pile alimente un résistor de résistance $R=5\Omega$ caractérisé par une intensité maximale de $1A$.

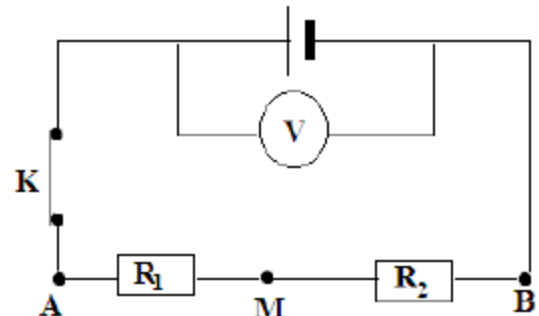
$U_{PN}(V)$	4.5	4.4	4.3	4.2
$I(mA)$	0	100	200	300

- 1) Tracer sur le même graphe la caractéristique courant-tension de la pile et celle du résistor
Échelle : $1cm$ pour $100mA$ et $1.5cm$ pour $1V$
- 2) Déterminer la f.é.m. de la pile et sa résistance interne
- 3) Définir le point de fonctionnement.
- 4) Calculer l'intensité qui traverse le circuit et la tension aux bornes des dipôles

Exercice n°6 :

On réalise le montage suivant :

- 1) Le voltmètre indique $6V$, calculer l'intensité du courant débité par la pile sachant que $R_1=2\Omega$ et $R_2=4\Omega$
- 2) En déduire U_{AM} et U_{BM} .
- 3) On relie A à l'entrée Y d'un oscillographe et M à la masse, le balayage est supprimé et la sensibilité vaut $k=2V/cm$. Que voit-on sur l'écran ?
- 4) On relie B à l'entrée Y d'un oscillographe et M à la masse, le balayage est supprimé et la sensibilité vaut $k=2V/cm$. Que voit-on sur l'écran ?
- 5) On ouvre l'interrupteur K , le voltmètre indique $9V$. Quelles sont la f.é.m. et la résistance interne de la pile ?

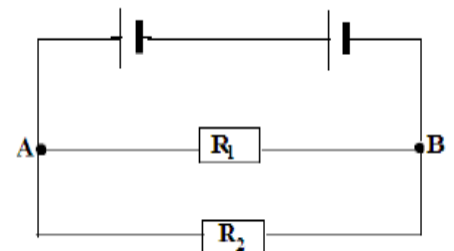


Exercice n°7 :

On réalise le montage suivant :

Les deux générateurs sont identiques et ont pour f.é.m. $4.5V$ et pour résistance interne 1Ω . Les conducteurs ohmiques ont pour résistances $R_1=500\Omega$ et $R_2=200\Omega$.

- 1) Quelles sont la f.é.m. et la résistance interne du générateur équivalent PN aux deux générateurs ?
- 2) Quelle est la résistance équivalente aux deux résistors R_1 et R_2 ?
- 3) En déduire l'intensité du courant débité par les deux piles et la valeur U_{PN}
- 4) Quelles sont les intensités des courants dans les deux conducteurs ohmiques ?



Exercice n°8 :

La tension mesurée aux bornes d'un générateur à vide est $E_0=36V$. Lorsqu'il débite dans une charge un courant d'intensité $I=5A$, la tension baisse et devient $U=35V$. On suppose que le fonctionnement du dipôle actif est linéaire entre ces deux points.

- 1) Donner la relation liant U , E_0 , I et la résistance interne R_i .
- 2) Calculer la résistance interne R_i du générateur.
- 3) On branche aux bornes du générateur une résistance R . Elle est traversée par un courant $I=10A$.
 - a) Faire le schéma de montage.
 - b) Calculer la tension U aux bornes de R .
 - c) En déduire la valeur de R .

Exercice n°9 :

Deux générateurs linéaires montés en série donnent une tension à vide de $36 V$; montés en opposition la tension à vide est $12 V$.

- 1) Calculer la fém. de chaque générateur.
- 2) Montés en série avec une résistance R , la tension à leurs bornes est de $30 V$ tandis que l'intensité est $2A$.
 - Calculer la valeur de cette résistance.
 - Les générateurs ont la même intensité de court-circuit, calculer leurs résistances internes.

Exercice n°10 :

Un circuit série est constitué d'un conducteur ohmique de conductance $G = 0,125$ Siemens et d'une pile de f.é.m E et de résistance interne r .

1. Faire le schéma du montage de ce circuit.

Représenter les tensions aux bornes de ces dipôles.

Lequel de ces dipôles fonctionne en récepteur ?

2. Calculer la résistance R du conducteur ohmique.

3. Pour déterminer E et r de la pile, on a effectué deux mesures de l'intensité I du courant débité et de la tension U aux bornes de la pile.

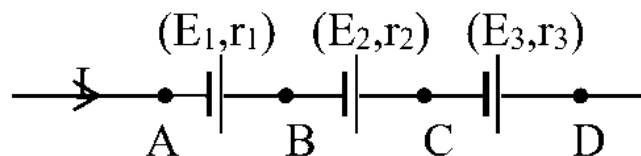
On trouve : $U_1 = 5,2 V$ pour $I_1 = 0,1 A$ et $U_2 = 4,9 V$ pour $I_2 = 0,2 A$

Donner la loi d'Ohm pour la pile. Calculer les valeurs de E et r .

4. Déterminer les coordonnées (I_F, U_F) du point de fonctionnement du circuit.

Exercice n°11 :

Trois générateurs sont montés en série comme l'indique le schéma suivant.



On donne les valeurs de leur f.é.m et de leur résistance interne :

$E_1 = 12 V$; $E_2 = 4 V$; $E_3 = 6 V$; $r_1 = 0 \Omega$; $r_2 = 1 \Omega$; $r_3 = 2 \Omega$

Un courant d'intensité $I = 0,5 A$ circule dans le sens indiqué sur la figure. Calculer les tensions : U_{AB} ; U_{BD} ; U_{CA} et U_{AD} .

Exercice n°12 :

On dispose de quatre (4) générateurs linéaires identiques de f.é.m $E = 12 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 5 \Omega$.

1. 1^{er} cas : Les quatre générateurs sont montés tous en série (fig. 1).

a. Calculer la f.é.m équivalente $E_{\text{éq}}$ et la résistance interne $r_{\text{éq}}$ équivalente du générateur équivalent à l'association.

b. L'association débite dans une résistance $R = 12 \Omega$. Calculer, en utilisant la loi de Pouillet, l'intensité I du courant débité.

c. Calculer la tension U_{AB} entre A et B. Quel est l'avantage d'une telle association ?

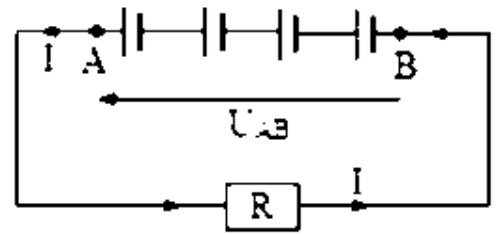


Fig.1

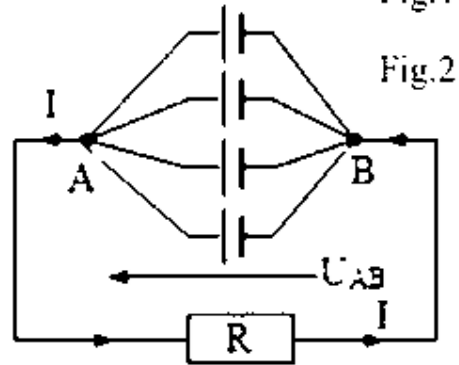


Fig.2

2. 2^e cas : Les 4 générateurs sont tous montés en dérivation (fig. 2).

a. Calculer la f.é.m équivalente $E_{\text{éq}}$ et la résistance interne équivalente $r_{\text{éq}}$ du générateur équivalent cette association.

b. Sachant que l'association débite dans une résistance $R = 12 \Omega$, calculer l'intensité I du courant débité.

c. Calculer les intensités I_1 ; I_2 ; I_3 et I_4 des courants dérivés dans chaque dérivation. Calculer la tension U_{AB} entre A et B.

d. Quel est l'avantage d'une telle association ?

Exercice n°13 :

On dispose de six générateurs linéaires identiques de f.é.m $E = 2,5 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 2 \Omega$.

1. Déterminer, dans les cas suivants, la f.é.m équivalente et la résistance équivalente du générateur équivalent aux six générateurs :

a. Lorsqu'ils sont montés en série.

b. Lorsqu'ils sont tous en dérivation.

c. Lorsqu'ils constituent deux dérivation de trois éléments en série.

d. Lorsqu'ils constituent trois dérivation de deux éléments en série.

2. Les diverses associations précédentes débitent dans une résistance R de valeur 10Ω . En utilisant la loi de Pouillet, calculer l'intensité I du courant débité par chacune des quatre associations précédentes.