

Série : Dipôles Actifs

Connaissances essentielles du cours

Questions de cours :

- a) On dit que le dipôle est étudié en convention récepteur lorsque U et I sont
On dit que le dipôle est étudié en convention générateur lorsque U et I sont
- b) Un dipôle actif est un dipôle dont et en circuit
- c) Dans l'étude d'une pile, quelles grandeurs détermine-t-on à partir de sa caractéristique $U = f(I)$
- d) Dans l'étude d'un électrolyseur, quelles grandeurs détermine-t-on à partir de sa caractéristique $U = f(I)$?
- e) Donner l'expression de la loi d'Ohm pour un générateur en convention générateur
- f) Donner l'expression de la loi d'Ohm pour un moteur en convention récepteur
- g) Que vaut la tension aux bornes d'un générateur idéal ?
- h) Le fonctionnement normal de l'association d'un générateur et d'un dipôle récepteur passif est caractérisé par le couple de valeurs commun (I,U) appelé il appartient à chacune des caractéristiques représentées dans un même, donc, à leur
- i) Dans un circuit série contenant un générateur (E,r) un récepteur actif (E',r') et un conducteur ohmique R, l'intensité de courant est donné par la loi de et $I = \frac{.....}{.....}$

Je sais appliquer le cours

Exercice n°1: Un élève de tronc commun dispose d'une pile de f.é.m. $E = 4,5V$ et de résistance interne $r=1,2\Omega$.
1) Quelle est la tension à ses bornes si elle débite un courant d'intensité $I = 0,5A$
2) Quelle est l'intensité débitée par la pile si la tension à ses bornes vaut $3,5V$?

Exercice n°2: L'équation de la caractéristique d'un générateur s'écrit :
 $U_{PN} = 24 - 0,1 \times I$ (unités S.I)
1) En déduire sa fém. E et sa résistance interne r.
2) Tracer, en précisant les unités, la caractéristique intensité-tension de ce générateur.

Exercice n°3: Un circuit est formé par un générateur de f.é.m E = 4,5 V et de

résistance interne nulle est monté en série avec un conducteur ohmique de résistance $R = 10 \Omega$.

- 1) Tracer sur le même graphe les caractéristiques intensité-tension des deux dipôles.
- 2) Déterminer les coordonnées du point de fonctionnement.
- 3) Sachant que la tension maximale supportée par le conducteur ohmique est égale à 4 V; est ce que les deux dipôles sont adaptables ?

Exercice n°4: Un circuit est formé par un générateur de f.é.m $E = 6 V$ et de résistance interne $r = 1 \Omega$, et un récepteur actif dont la caractéristique est donnée par le tableau suivant:

I(A)	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0
U(V)	3	4	5	6	7

- 1) Tracer les caractéristiques des deux dipôles sur le même graphe.
- 2) Quelle valeur indique un ampèremètre de résistance nulle lorsqu'il est branché en série avec ces deux dipôles?
- 3) Un voltmètre branché en parallèle avec le récepteur indique la valeur 4 V. cette valeur est elle correcte ? Si non déterminer la valeur correcte que devrait afficher le voltmètre.

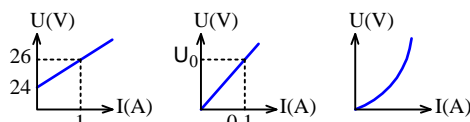
Exercice n°5: Un élève court-circuite par un fil de résistance négligeable une pile de f.é.m. $E = 9 V$ et de résistance $r=10 \Omega$.

- 1) Schématiser le circuit
- 2) Quelle est la tension aux bornes de la pile ?
- 3) Calculer l'intensité I_{cc} du courant de court-circuit
- 4) Le geste de l'élève est-il conseillé ?

Exercices de synthèse

Exercice n°6:

On donne dans le désordre la caractéristique intensité tension d'une lampe, d'un dipôle conducteur ohmique et d'un électrolyseur.

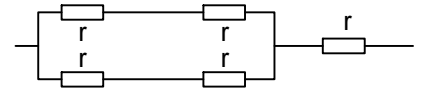


Caractéristique.1 Caractéristique.2 Caractéristique.3

- 1) a- Associer à chaque dipôle la caractéristique intensité tension qui lui correspond en précisant s'il s'agit d'un dipôle passif ou actif.
b -Déterminer la f.c.e.m E' et la résistance interne r' du dipôle récepteur actif.
- 2) Le constructeur fixe la tension nominale et l'intensité maximale de dipôle conducteur ohmique sur (10 V ; 0,5 A).
a-Déterminer la valeur de sa résistance R.

b- Déduire l'ordonnée U_0 du point M_0 de la caractéristique 2 intensité-tension.

3) Le conducteur ohmique précédent représente le conducteur ohmique équivalent à une association de cinq conducteurs ohmiques identiques de résistance r chacun.(voir figure)



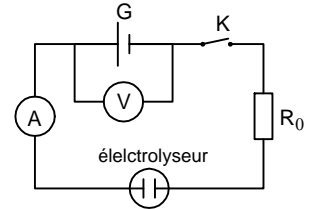
a -Donner l'expression de R en fonction de r.

b -Calculer r.

Exercice n°7:

On considère le circuit électrique suivant :

- Si l'interrupteur est ouvert le voltmètre indique $U=7,75V$.
- Si l'interrupteur est fermé l'ampèremètre indique $I=0,20A$.
- On donne $R_0=15\Omega$.
- Électrolyseur : ($E'=4V$; $r'=2\Omega$)



- 1) Déterminer le f.e.m E du générateur.
- 2) En appliquant la loi de Pouillet, déterminer la résistance interne du générateur r.
- 3) Le conducteur ohmique $R_0=15\Omega$ est une association de trois conducteurs ohmiques identiques R, ou $R=10\Omega$. Dire avec justification comment ses trois conducteurs ohmiques sont branchés.

Exercice n°8:

Un circuit électrique en série comporte un générateur de résistance interne $r=10\Omega$ dont la tension à ces bornes est $U_G=22V$, un moteur de force contre électromotrice ($E'=10V$) et de résistance interne r' d'un conducteur ohmique de résistance ($R=14\Omega$), d'un ampèremètre qui indique une intensité $I=0,5A$ et d'un interrupteur K fermé.

- 1) Représenter le circuit électrique, le sens du courant et les vecteurs tensions aux bornes de chaque dipôle.
- 2) Déterminer la force électromotrice E du générateur.
- 3) Déterminer les tensions aux bornes du conducteur ohmique U_R ; puis du moteur U_M en appliquant la loi des mailles.
- 4) Déduire la résistance interne r' du moteur.

Exercice n°9:

On considère le circuit électrique ci-contre :

- G : un générateur de f.e.m $E = 12 V$ et de résistance interne r.

- M : un moteur de f.c.e.m E' et de résistance interne r' .
- Trois conducteurs ohmiques de résistances $R_1 = R_2 = 5\Omega$ et $R_3 = 3R_1$.
- (A) : un ampèremètre de résistance négligeable.
- (V) : un voltmètre.
- K : un interrupteur.

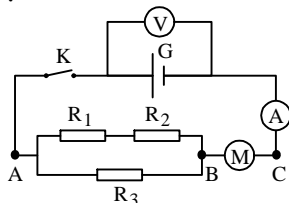
A. L'interrupteur K est ouvert :

Quelles sont les indications :

- 1) Du voltmètre ?
- 2) De l'ampèremètre ?

B. L'interrupteur K est fermé.

I. Le moteur est bloqué. l'ampèremètre indique $I_1 = 1A$ et le voltmètre indique $U_1 = 8V$.



- 1) Calculer la résistance interne du générateur.
- 2) Calculer la résistance équivalente R_{AC} vue entre les points A et C.
- 3) Montrer que la résistance équivalente vue entre les points A et B est $R_{AB} = \frac{6}{5} R_1$.
- 4) En déduire la résistance r' du moteur.
- 5) On prendra $r' = 2\Omega$, calculer la tension aux bornes du conducteur ohmique R_3 .

II. Le moteur fonctionne normalement.

l'ampèremètre indique $I' = 0,8A$.

Calculer :

- 1) La tension aux bornes du générateur.
- 2) La tension aux bornes du moteur. Déduire sa f.c.e.m. E' .

Exercice n°10:

Un moteur a les caractéristiques suivantes résistance $r' = 11\Omega$. F.c.e.m. $E' = 7,2V$.

Il est alimenté par un générateur de tension pour lequel $E = 16,0V$ et $r = 1,2\Omega$.

1) Faire un schéma du circuit électrique comprenant le moteur et le générateur. Préciser le sens du courant compte tenu de polarités du générateur et schématiser les tensions positives aux bornes du moteur et du générateur. Placer sur le schéma un voltmètre et un ampèremètre permettant de mesurer l'intensité dans le circuit et la tension aux bornes du moteur.

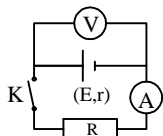
2) Donner l'expression de l'intensité du courant I en fonction de E , r , E' et r' .

3) Calculer I .

Exercice n°11:

Un circuit électrique comprend une pile P, un conducteur ohmique R, un interrupteur K, un ampèremètre et un voltmètre branché aux bornes de la pile.

(Voir figure)



- K ouvert, le voltmètre indique 24 V.
- K fermé, le voltmètre indique 22 V et l'ampèremètre indique 2 A.

1) Calculer :

a- La f.é.m. E et la résistance interne r de la pile P.

b- La résistance R du conducteur ohmique.

2) On place dans le même circuit en série avec le résistor, un moteur M.

- On bloque le moteur, l'ampèremètre indique $I_1 = 1,5A$.

- Lorsque le moteur fonctionne l'ampèremètre affiche $I_2 = 1A$.

a- Faire le schéma du circuit.

b- Calculer la f.c.é.m E' et la résistance interne r' du moteur.

Exercice n°12:

Un circuit électrique est constitué d'un générateur G de f.é.m. E et de résistance interne r

I-Expérience.1 : On branche aux bornes du générateur un conducteur ohmique de résistance $R_1 = 4\Omega$.

Un ampèremètre placé en série dans le circuit indique $h = 2A$.

II-Expérience.2 : On branche aux bornes du générateur un conducteur ohmique de résistance $R_2 = 1\Omega$.

L'ampèremètre indique $I_2 = 4A$.

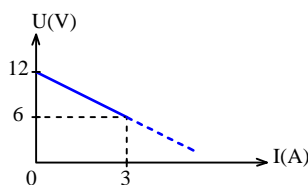
1) Écrire la loi d'Ohm aux bornes de chaque dipôle.

2) Déterminer les grandeurs caractéristiques (E ; r) du générateur.

3) Le générateur G précédé de f.e.m E et de résistance interne r est placé dans un circuit formé par un ampèremètre en série avec un rhéostat de résistance variable.

Une étude expérimentale a permis de tracer la caractéristique intensité-tension du générateur.

(Voir figure)



a- Représenter le schéma du circuit en indiquant les branchements de l'ampèremètre et du voltmètre dans le circuit.

b- À partir du graphe, retrouver les valeurs des grandeurs caractéristiques du générateur.

c- Déterminer graphiquement et par le calcul la valeur de l'intensité du courant électrique de court-circuit I_{cc} .

4) On branche en parallèle avec le générateur G un électrolyseur ($E' = 8V$; $r' = 2\Omega$).

a- En appliquant la loi de Pouillet, déterminer l'intensité du courant électrique qui circule dans le circuit.

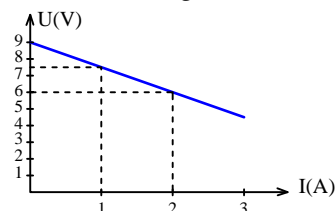
b- Déduire les coordonnées du point de fonctionnement P. Conclure quant à l'adaptation des deux dipôles.

Exercice n°13:

Pour faire l'étude d'un générateur G de tension continue, on dispose du générateur G, d'un rhéostat de résistance R variable et des appareils de mesures nécessaires.

1) Faire le schéma du circuit électrique nécessaire pour cette étude.

2) Cette étude expérimentale permet de tracer la courbe $U_{PN} = f(I)$ ci contre (P et N sont les bornes du générateur).



a) Que représente cette courbe pour G ?

b) Déterminer, à partir de graphe, les valeurs des grandeurs (E et r) du générateur en précisant leurs noms.

c) Comment peut-on mesurer directement et rapidement E ?

3) Sachant que $E = 9V$ et $r = 1,5\Omega$, pour quelle valeur de la résistance R du rhéostat l'intensité du courant dans le circuit serait $I = 2A$?

4)a) On relie les deux bornes de générateur par un fil conducteur. Qu'appelle-t-on cette opération ?

b) Calculer l'intensité de court-circuit I_{cc} de ce générateur.

5) En réalité, le générateur est formé par 3 générateurs identiques associés en série ayant chacun E_0 et r_0 comme caractéristiques. Déterminer E_0 et r_0 .

Exercice n°14:

On a tracé la caractéristique intensité-tension d'un dipôle (A, B) symétrique. Aux bornes de ce dipôle, on branche un générateur linéaire de f.é.m. 5 V et de résistance interne 10Ω .

1) Représenter la caractéristique du générateur dans le même système d'axes.

2) En déduire le point de fonctionnement du circuit.

