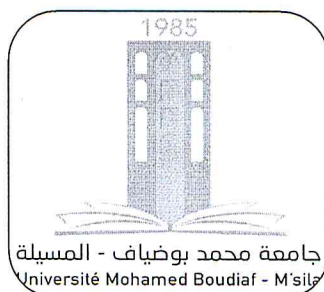


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Universite De Mohamed Boudiaf -M'sila-

Faculte De Technologie

Filière : LMD

Branche : ST

Module : TP physique II

TP n°01

Mesure des Resistances

Date de l'expérience :/...../.....

Enseignant :

Compte rendu:

Nom et prénom	Groupe	Note de prepration/05	Note compte rendu/15
-			
-			
-			
-			
-			
-			
-			
-			

Année Universitaire : 2015/2016

Hamrit Farch

1-But de l'expérience

Effectuer la mesure de courant, de tension et de résistance à l'aide d'un multimètre. Calculer la résistance à l'aide de la loi d'Ohm. Assembler le montage de circuits électriques simples et mixtes. Déterminer la résistance équivalente d'un circuit mixte. Vérifier la loi des nœuds et la loi des mailles. Mettre en évidence l'utilité et l'utilisation du pont de Wheatstone et Savoir des métaux à partir la mesure de la résistivité.

2-Notions et travail de préparation

2-1-Quelques lois des circuits électriques

Soit un circuit constitué d'un générateur (E) relié à une résistance R (exprimée en Ohms) à l'aide des fils conducteurs (figure-1).

La tension est responsable du mouvement des charges dans un circuit électrique, le courant est le débit de ces charges, et la résistance représente la tendance d'un élément du circuit à s'opposer au passage du courant.

La tension V (exprimée en Volts) se mesure à l'aide d'un voltmètre « V ». C'est une mesure effectuée en parallèle avec un élément du circuit.

Le courant I (exprimé en Ampères) se mesure à l'aide d'un ampèremètre « A ». C'est une mesure en série dans le circuit. D'après la loi d'Ohm, les mesures effectuées auprès d'une résistance doivent satisfaire la relation; $V = R I$

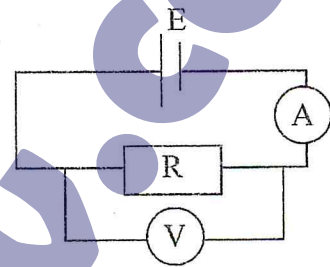


Figure-1

Un groupe de résistances (R_1, R_2, \dots, R_n) en série possède une résistance équivalente donnée par

$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$, alors que $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$ lorsque ces résistances sont montées en parallèle.

- Calculer la résistance équivalente pour $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 150 \Omega$, et $R_3 = 200 \Omega$

2-1-a- R_1, R_2 , et R_3 sont montées en série ; $R_{eq} = \dots \dots \dots \Omega$

2-1-b- R_1, R_2 , et R_3 sont montées en parallèle ; $R_{eq} = \dots \dots \dots \Omega$

2-1-c- R_1, R_2 , et R_3 sont montées dans un circuit mixte suivant la figure-2 ; $R_{eq} = \dots \dots \dots \Omega$.

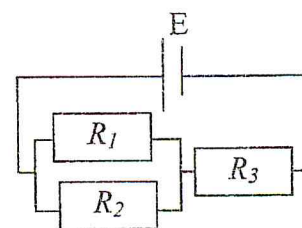


Figure-2

Note: La résistance équivalente est calculée à partir du circuit équivalent où chaque branche est remplacée par une résistance en simplifiant d'abord les groupements de résistances en série.

2-1-d- $R_1, R_2, \text{ et } R_3$ sont montées dans un circuit mixte suivant la figure-3 ; $R_{eq} = \dots\dots\dots \Omega$.

-La loi des **noeuds** s'applique aux points de branchement des éléments de circuit. La loi des noeuds affirme que la somme des courants qui entrent dans un noeud est égale à la somme des courants qui sortent du noeud.

Pour le circuit mixte suivant la figure-3 ; $I = I_1 + I_2$

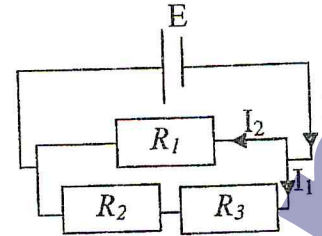


Figure-3

-La loi des **mailles** s'applique aux boucles dans le circuit électrique. La loi des mailles affirme que la somme des élévations de tension en parcourant une boucle est égale à la somme des chutes de tension (figure-4).

Pour le circuit précédent, on a

Maille N°1 parcourue par le courant imaginaire I_1 :

$$E = (I_1 - I_2) R_1$$

Maille N°2 parcourue par le courant imaginaire I_2 :

$$0 = (I_2 - I_1) R_1 + (I_2) (R_2 + R_3)$$

où E est la tension aux bornes du générateur.

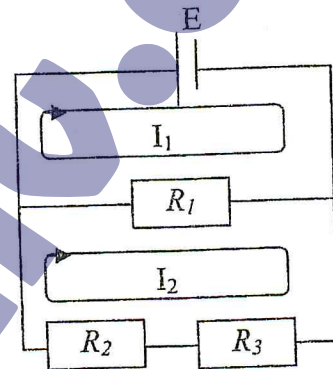


Figure-4

2-2- Pont de Wheatstone

Le pont de Wheatstone sert à convertir une variation de résistance en une variation de tension ce qui fait de lui un capteur dans les milieux où la mesure est difficile.

Soit le montage de la figure-5.

2-2-a- Donner le sens de U_{AM} ; U_{BM} ; U_{AB} sur la figure-6.

2-2-b- Exprimer $U_{AM} = f(R_1, R_2, E)$.

$$U_{AM} = \dots\dots\dots$$

2-2-c- Exprimer $U_{BM} = f(R_3, R_x, E)$.

$$U_{BM} = \dots\dots\dots$$

2-2-d- Déduire $U_{AB} = f(R_1, R_2, R_3, R_x, E)$.

$$U_{AB} = \dots\dots\dots$$

2-2-e- Si $U_{AB} = 0$, on dit que le pont est équilibré.

Montrer que l'expression de R_x prend une forme indépendante de la tension d'alimentation.

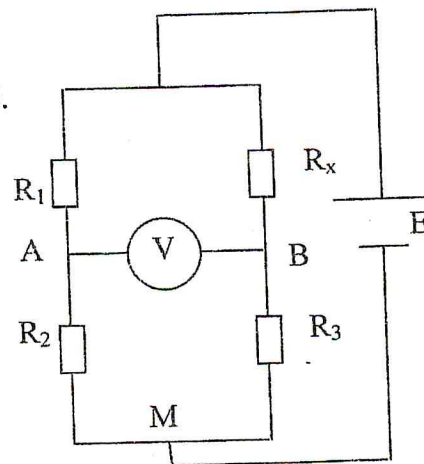


Figure-5

3- Manipulations

3-1- Circuits simples

3-1-a- Résistances en série

-Réaliser le montage où $R_1, R_2, et R_3$ sont montées en série.

-Alimenter votre circuit avec une tension $E=4.5\text{ V}$ et compléter le tableau ci-contre.

	R_1	R_2	R_3
$I\text{ (mA)}$			
$V\text{ (Volts)}$			
Résistance (Ω)			

-3-1-b- Résistances en parallèle

-Réaliser le montage où $R_1, R_2, et R_3$ sont montées en parallèle.

-Alimenter votre circuit avec une tension $E=4.5\text{ V}$ et compléter le tableau ci-contre.

	R_1	R_2	R_3
$I\text{ (mA)}$			
$V\text{ (Volts)}$			
Résistance (Ω)			

3-2- Circuits mixtes

-3-2-a- Réaliser le montage où $R_1, R_2, et R_3$ suivant la figure-2.

-Alimenter votre circuit avec une tension $E=4.5\text{ V}$ et compléter le tableau ci-contre.

	R_1	R_2	R_3
$I\text{ (mA)}$			
$V\text{ (Volts)}$			
Résistance (Ω)			

-3-2-a- Réaliser le montage où $R_1, R_2, et R_3$ suivant la figure-3.

-Alimenter votre circuit avec une tension $E=4.5\text{ V}$ et compléter le tableau ci-contre.

	R_1	R_2	R_3
$I\text{ (mA)}$			
$V\text{ (Volts)}$			
Résistance (Ω)			

3-3- Mesure de la résistivité d'un matériau

Réaliser le montage de la figure -5, où $R_1=1\text{ k}\Omega$ et « $R_2=100\text{ K}\Omega$ et le fil résistant à la place de R_x . Alimenter le circuit avec une tension $E=4.5\text{ V}$.

Varier la résistance « R_3 » jusqu'à ce que le pont soit équilibré (le galvanomètre indique une tension nulle). Pour différentes valeurs de section, S , du fil résistant long de « $l=1\text{ m}$ »;

a)-Compléter le tableau ci-contre.

b)-Deduire le type des deux métaux ; utiliser le tableau affiché des valeurs de résistivité.

.....

Diamètre du fils (mm)	1	0.5	0.7
$R_3\text{ (}\Omega\text{)}$			
Résistance $R_x\text{ (}\Omega\text{)}$			
Résistivité $\rho = R_x S / l$ ($\Omega\text{.cm}$)			

جدول يمثل قيم المقاومة النوعية لبعض المعادن

Résistivité électrique pour T= 20 °C

Materiau	Résistivité ($\Omega \cdot \text{Cm} \cdot 10^{-6}$)	Coefficient thermique (K^{-1})
Argent	1.63	0.0041
Cuivre	1.69	0.00430
Or	2.2	0.0040
Aluminium	2.67	0.0045
Tungstène	5.4	0.0048
Zinc	5.96	0.0042
Laiton (Alliage cuivre+zinc)	6.2 – 7.8	0.0016 – 0.0017
Fer	10.1	0.0065
Platine	10.58	0.00392
Plomb	20.6	0.0042
Constantan (alliage Cu55/Ni45)	52	+/- 0.00002
Carbone	1375	- $0.50 \cdot 10^{-3}$
Germanium	$46 \cdot 10^6$	- $48 \cdot 10^{-3}$
Silicium	$23 \cdot 10^{10}$	- $75 \cdot 10^{-3}$
Verre	$10^{10} - 10^{14}$	
Caoutchouc dur	10^{13}	
Souffre	10^{15}	
Quartz fondu	$75 \cdot 10^{16}$	