



Royaume du Maroc

OFFICE DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET DE LA PROMOTION DU TRAVAIL

MODULE 03

Circuits Électriques

Travail Pratique

Télécharger tous les modules de toutes les filières de l'OFPPT sur le site dédié à la formation professionnelle au Maroc : www.marocetude.com
Pour cela visiter notre site www.marocetude.com et choisissez la rubrique : [MODULES ISTA](#)

Première Année

*Programme de Formation des Techniciens Spécialisés
en Électronique*

DIRECTION DE LA RECHERCHE ET INGENIERIE DE LA FORMATION

Septembre 1995

TABLE DES MATIÈRES

4. LOI D'OHM ET LOI DE JOULE	4-1
4.1 Information générale	4-1
4.1.1 Compétences visées	4-1
4.1.2 Critères particuliers de performance	4-1
4.1.3 Durée du travail pratique	4-1
4.1.4 Matériel nécessaire, par équipe	4-1
4.1.5 Directives	4-1
4.1.6 Évaluation sommative :	4-1
4.1.7 Points particuliers à surveiller	4-2
4.2 La loi d'ohm	4-2
4.2.1 L'expérimentation	4-3
4.2.2 Montage du circuit et branchement des appareils de mesure	4-3
4.2.3 La vérification de la loi d'ohm	4-5
4.3 Considérations pratiques sur la puissance	4-6
4.3.1 Traçage de la fonction de transfert d'une résistance	4-7
4.3.2 Traçage du graphique de la puissance dissipée en fonction de la tension.	4-8

4. Loi d'Ohm et loi de Joule

4.1 Information générale

4.1.1 Compétences visées

- Appliquer la loi d'Ohm et la loi de Joule.

4.1.2 Critères particuliers de performance

- Énoncer la loi d'Ohm.
- Vérifier la loi d'Ohm à l'aide de mesures de résistance, de tension et de courant.
- Tracer la fonction de transfert d'une résistance à l'aide de mesures.
- Comparer la fonction de transfert de résistances de différentes valeurs ohmiques.
- Évaluer théoriquement et pratiquement la puissance dissipée par une résistance en fonction de la tension appliquée à ses bornes.
- Différencier puissance nominale et puissance dissipée par une résistance.
- Porter un jugement critique sur le choix de la puissance nominale d'une résistance en fonction de sa dissipation en circuit.

4.1.3 Durée du travail pratique

- La durée de cette séance de travail pratique est de 4 heures.

4.1.4 Matériel nécessaire, par équipe

- Un Multimètre; une plaquette d'expérimentation; un bloc d'alimentation variable
- 1 k, 3k3, 6k8, 10 k, 22 k

4.1.5 Directives

- Le travail se fait en équipe de deux stagiaires.
- Le rôle des formateurs est d'aider les stagiaires à atteindre les critères particuliers de performance.

4.1.6 Évaluation sommative :

- Pendant le déroulement du laboratoire vous aurez à faire vérifier votre travail et votre compréhension. Tous les résultats seront vérifiés, d'un seul coup, à la fin de cette séance de travaux pratiques. Cette vérification est indiquée par une note au bas de la dernière page.
- L'évaluation portera sur:
 - 1- Exactitude des résultats..... 70%
 - 2- Lisibilité et cohérence dans l'utilisation de la langue écrite..... 30%
- Ce travail pratique compte pour 4% de la note finale du cours Circuits Électriques (évaluation continue au laboratoire).

4.1.7 Points particuliers à surveiller

- Une question est répondue correctement si:
 - 1- Les résultats sont exacts.
 - 2- L'écriture est soignée et bien lisible.
 - 3- Les phrases sont courtes, complètes et sans faute.
 - 4- Le contenu de la réponse est sensé et sans ambiguïté.

4.2 La loi d'ohm

Toute transformation d'énergie d'une forme à une autre se fait selon la relation suivante:

$$\textit{Effet} = \frac{\textit{Cause}}{\textit{Opposition}}$$

Dans les circuits électriques, l'effet que nous tentons d'établir est le déplacement de charges, c'est-à-dire un courant. La différence de potentiel entre deux points du circuit est la cause ("la pression") de ce déplacement de charges, et l'opposition à ce déplacement est la résistance du circuit.

Appliquée aux circuits électriques, la relation de cause à effet présentée ci-haut devient donc la suivante:

$$\textit{Courant} = \frac{\textit{Différence de Potentiel}}{\textit{Résistance}}$$

Réécrite en utilisant les symboles littéraux du courant, de la tension et de la résistance, cette relation devient:

$$I = \frac{E}{R}$$

Cette relation établie donc sans l'ombre d'un doute que le courant (en ampères) dans un circuit électrique est directement proportionnel à la tension (en volts) appliquée à ce circuit et inversement proportionnel à la résistance (en ohms) qu'offre ce circuit.

L'expérimentation qui vous est proposée dans ce laboratoire vise à vous faire découvrir que cette loi est vraie à la fois qualitativement et quantitativement.

4.2.1 L'expérimentation

L'expérimentation sera faite en quatre temps:

- 1 - Vérification de la loi d'Ohm.
- 2 - Considérations pratiques sur la puissance.
- 3 - Traçage de la fonction de transfert d'une résistance.
- 4 - Traçage du graphique de la puissance en fonction de la résistance.

4.2.2 Montage du circuit et branchement des appareils de mesure

Tous les tests seront faits à partir d'un circuit tel que représenté à la Figure 4-1, soit une seule résistance branchée sur les sorties du bloc d'alimentation.

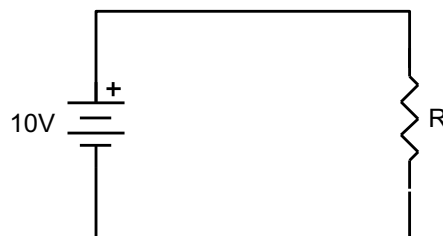


Figure 4-1 Circuit de test

La réalisation pratique d'un tel circuit sur la plaquette de montage "proto" est représentée à la Figure 4-2.

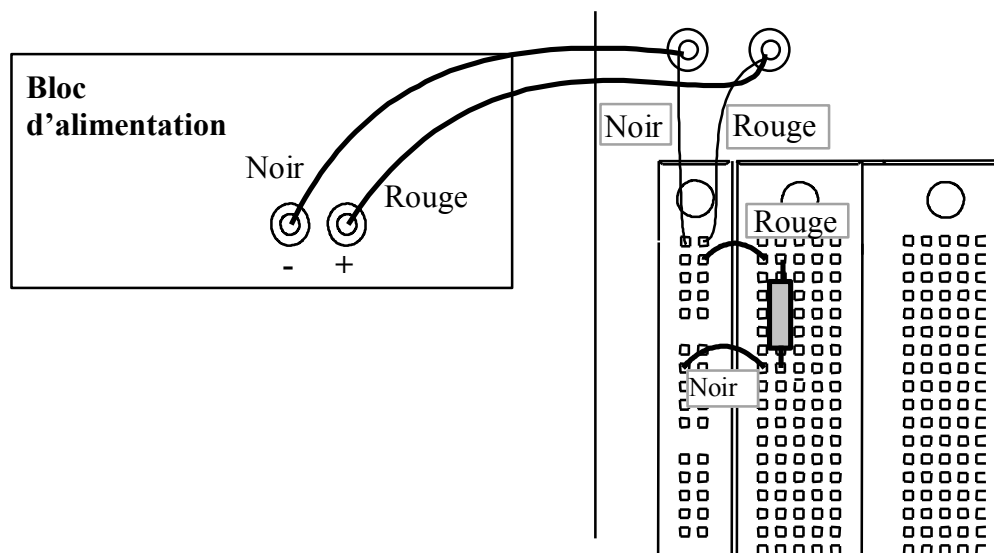


Figure 4-2 Réalisation pratique

La mesure du courant dans la résistance se fait en branchant l'ampèremètre en série avec le bloc d'alimentation (Figure 4-3): il s'agit ici de brancher la borne de sortie positive du bloc d'alimentation à la borne d'entrée A de l'ampèremètre pour ensuite brancher la borne COM de l'ampèremètre à l'entrée de la plaquette de montage.

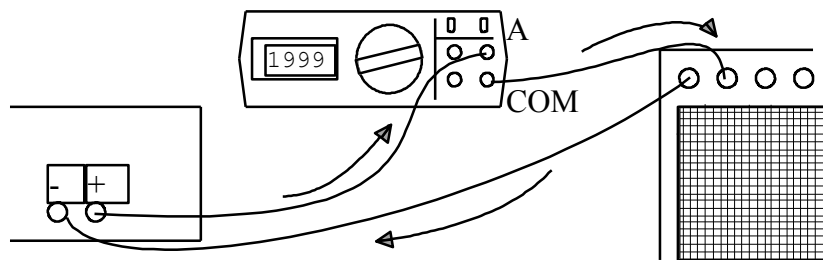


Figure 4-3 Branchement de l'ampèremètre

Quant à la mesure de tension, elle devrait s'effectuer en branchant directement le voltmètre sur la résistance (Figure 4-4). Toutefois, ne disposant que d'un seul multimètre numérique, la tension présente aux bornes de la résistance sera considérée égale à la tension de sortie du bloc d'alimentation, celle-ci ayant auparavant été ajustée à l'aide du voltmètre (laquelle apparaît sur l'affichage analogique du bloc). N'oubliez pas de considérer cette façon de faire lors de la nomenclature des facteurs d'erreurs.

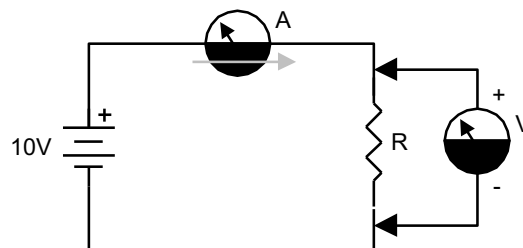


Figure 4-4 Branchement idéal des appareils de mesure

Utilisez l'entrée A (2A max.) pour toutes les lectures de courant. Pour éviter la destruction épidémique des fusibles d'entrée des multimètres, respectez les consignes suivantes:

- 1 - Ajustez la limite en courant du bloc d'alimentation à environ 500mA.
- 2 - Ne mesurez jamais une tension lorsque les sondes sont branchées sur l'entrée 2A du multimètre.

4.2.3 La vérification de la loi d'ohm

Pour chacune des résistances apparaissant au Tableau 4-1 , vous devez:

- 1 - Calculez la valeur théorique du courant pour chacune des tensions.
- 2 - Mesurez la valeur ohmique réelle de la résistance.
- 3 - Mesurez le courant pour chacune des tensions indiquées.
- 4 - Tâchez la résistance lorsque vous faites la mesure du courant pour en apprécier la chaleur qui s'en dégage.

Note importante:

Pour le test avec la résistance de 1k sous les tensions de 20V et 30V, mettre le bloc d'alimentation hors tension avant de faire le branchement de la résistance. Procéder ensuite au branchement de l'ampèremètre, remettre le bloc sous tension et procéder rapidement à la lecture de courant puis remettre le bloc d'alimentation hors tension. D'autre part, s'assurer que les broches de la résistance de 1k sont suffisamment longues pour que cette dernière ne prenne pas appui sur la plaquette de montage.

Tableau 4-1							
			5V	10V	15V	20V	30V
Nominale	Mesurée	Courant					
22k		théorique					
		mesuré					
10k		théorique					
		mesuré					
6k8		théorique					
		mesuré					
3k3		théorique					
		mesuré					
1k		théorique					
		mesuré					

Que vous révèle le Tableau 4-1 ?

4.3 Considérations pratiques sur la puissance

Calculez la puissance dissipée par la résistance de 1k pour chacune des tensions de test et portez vos résultats au Tableau 4-2.

Tableau 4-2 Puissance dissipée par la 1k					
TENSION	5V	10V	15V	20V	30V
PUISSANCE					

Que vous révèle le Tableau 4-2?

Quelle est la puissance nominale de la résistance de 1k?

Que constatez-vous quant à la puissance dissipée sous 20V par rapport à 10V?

Que constatez-vous quant à la puissance dissipée sous 30V par rapport à 10V?

4.3.1 Traçage de la fonction de transfert d'une résistance

À partir des résultats obtenus au Tableau 4-1, tracez le graphique de $I(\text{mA})$ fonction de $E(\text{V})$ pour $R = 1\text{k}$ et $R = 10\text{k}$ (utilisez une couleur différente pour chacune).

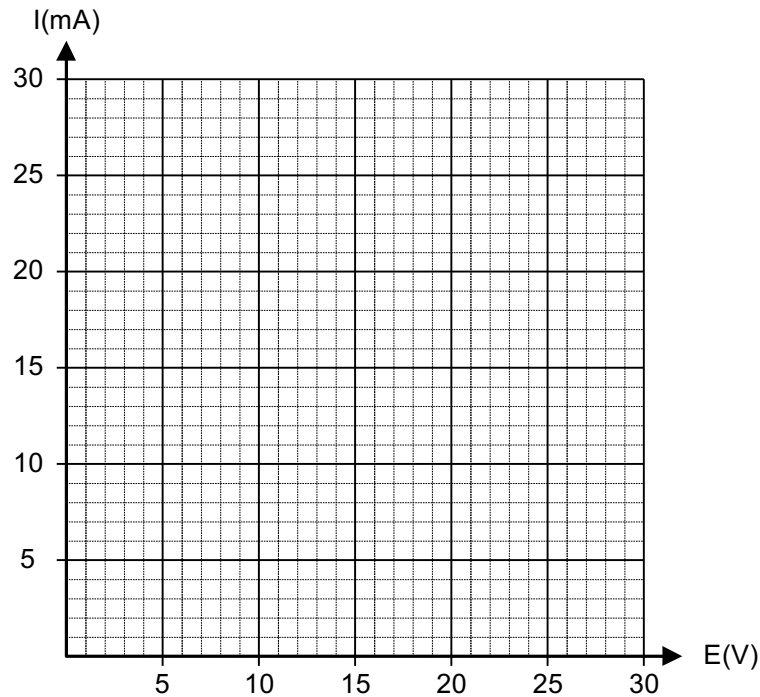


Figure 4-5 Fonction de transfert de la résistance de 1k et de 10k

Est-ce que cette fonction est linéaire? Expliquez .

4.3.2 Traçage du graphique de la puissance dissipée en fonction de la tension.

À partir des résultats obtenus au Tableau 4-2, tracez le graphique de $P(\text{mW})$ fonction de $E(\text{V})$ pour $R = 1\text{k}$.

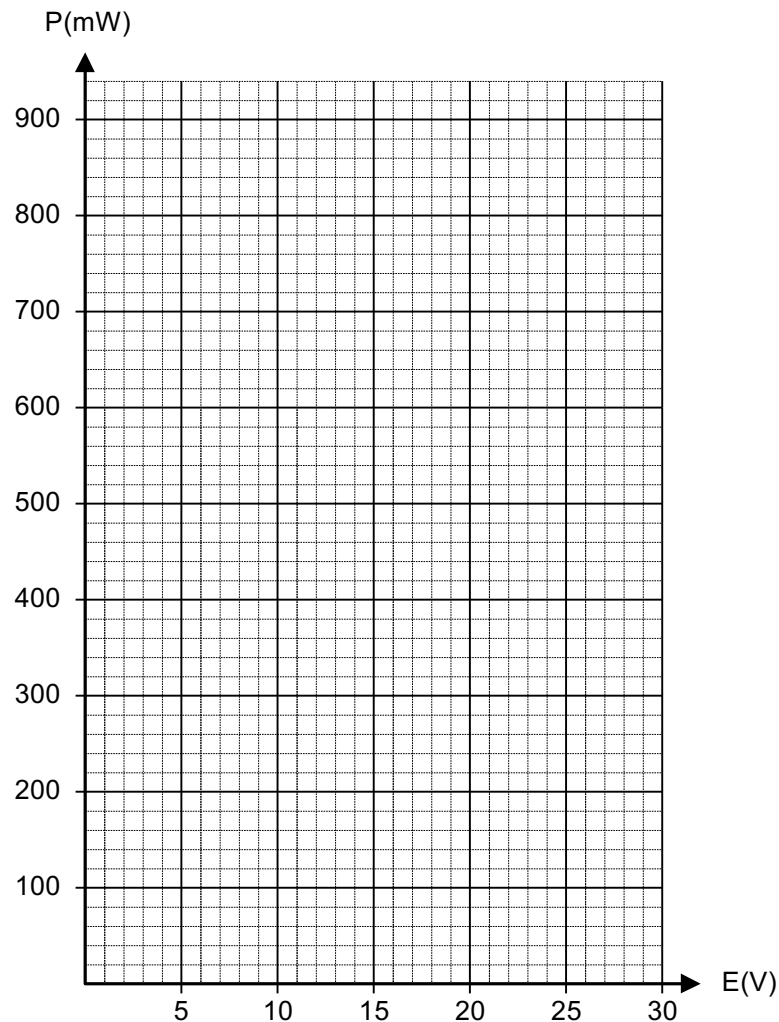


Figure 4-6 Puissance dissipée par une résistance de 1k

Est-ce que cette fonction est linéaire?

Faites vérifier vos résultats par votre instructeur

Vérification :	Note globale : /20
----------------	--------------------