



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](http://www.marocetude.com)

Pour cela visiter notre site [www.marocetude.com](http://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

<b>6. RÉSEAU MIXTE ET RÉSISTANCE VARIABLE</b>	<b>6-1</b>
<b>6.1 Information générale</b>	<b>6-1</b>
6.1.1 Compétence visée	6-1
6.1.2 Critères particuliers de performance	6-1
6.1.3 Durée du travail par pratique	6-1
6.1.4 Matériel nécessaire, par équipe	6-1
6.1.5 Directives	6-1
6.1.6 Évaluation sommative	6-2
6.1.7 Points particuliers à surveiller	6-2
<b>6.2 Un réseau simple</b>	<b>6-2</b>
6.2.1 Comparaison théorie vs pratique	6-2
<b>6.3 Un réseau plus élaboré</b>	<b>6-5</b>
6.3.1 Comparaison théorie vs pratique	6-5
<b>6.4 La résistance variable</b>	<b>6-6</b>
6.4.1 Symbole et construction	6-6
6.4.2 Commande de volume	6-7
6.4.3 La codification des potentiomètres	6-8
6.4.4 Les potentiomètres pour circuit imprimé	6-9
6.4.5 Exploration sommaire	6-10
<b>6.5 Le montage en rhéostat</b>	<b>6-11</b>
6.5.1 Description	6-11
6.5.2 Expérimentation	6-11
<b>6.6 Le montage en potentiomètre</b>	<b>6-12</b>
6.6.1 Description	6-12
6.6.2 Expérimentation	6-13

## **6. Réseau mixte et Résistance variable**

### **6.1 Information générale**

#### **6.1.1 Compétence visée**

- Définir, à l'aide de mesures, les caractéristiques des réseaux série-parallèle formés de résistances fixes et variables.

#### **6.1.2 Critères particuliers de performance**

- Identifier les branches séries et les branches parallèles d'un réseau série-parallèle.
- Mesurer la résistance totale d'un réseau série-parallèle.
- Mesurer le courant total ainsi que celui de chacun des éléments d'un réseau mixte.
- Mesurer la tension aux bornes de chacun des éléments d'un réseau série-parallèle.
- Porter un regard critique sur la répartition des tensions, des courants et des puissances dans un réseau série-parallèle.
- Énoncer les caractéristiques propres aux réseaux série-parallèle.
- Décrire la construction d'une résistance variable (potentiomètre).
- Interpréter le code alphanumérique d'identification des résistances variables.
- Réaliser un branchement de résistance variable en potentiomètre et en rhéostat.

#### **6.1.3 Durée du travail par pratique**

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

#### **6.1.4 Matériel nécessaire, par équipe**

- Un multimètre; une plaquette d'expérimentation; un bloc d'alimentation variable;
- 100R, 330R, 1k, 1k5, 2k2, 3k3, 4k7, 6k8, 10k
- Un potentiomètre de 500R et un de 10k
- Une DEL

#### **6.1.5 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.

### 6.1.6 Évaluation sommative

- Pendant le déroulement du laboratoire, vous aurez à faire vérifier votre travail et votre compréhension. Les résultats seront vérifiés à deux reprises au cours de cette séance de travaux pratiques. Ces vérifications sont indiquées par des notes au bas des pages.
- L'évaluation portera sur:
  - 1- l'exactitude des résultats ..... 70%
  - 2- la lisibilité et la 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).

### 6.1.7 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.

## 6.2 Un réseau simple

### 6.2.1 Comparaison théorie vs pratique

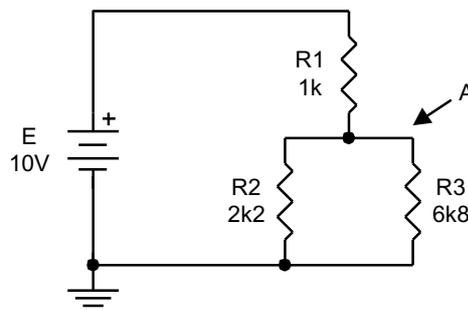


Figure 6-1

Réalisez le circuit de la Figure 6-1 sur votre plaquette de montage. *Procédez avec soins*: utilisez les pinces à long nez pour plier les broches des résistances; placez les résistances à angle droit de telle sorte que le code de couleurs puisse être interprété de gauche à droite ou de haut en bas; utilisez un cavalier rouge pour le positif de l'alimentation et un cavalier noir pour le commun.

Effectuez tous les calculs et toutes les mesures afin de compléter le Tableau 6-1.

Tableau 6-1

	$R_T$	$U_{R1}$	$U_{R2}$	$U_{R3}$	$I_T$	$I_{R1}$	$I_{R2}$	$I_{R3}$
THÉORIE								
MESURES								

Décrivez la méthode (la meilleure) que vous allez utiliser pour faire la mesure de  $R_T$ .

---



---



---

Décrivez la méthode (la meilleure) que vous allez utiliser pour faire la mesure de  $I_T$ .

---



---



---

En vous basant sur les valeurs mesurées apparaissant au Tableau 6-1, donnez les deux équations littérales des boucles de Kirchhoff comprenant la source pour ensuite les résoudre quantitativement.

Mesurez la tension au point A par rapport à commun et inscrivez votre résultat ci-après:

$U_A =$  \_\_\_\_\_

Quelle relation pouvez-vous établir entre la tension au point A et la différence de potentiel aux bornes de  $R_2$  et  $R_3$ ? Expliquez votre réponse.

---



---



---

En vous basant sur les valeurs mesurées apparaissant au Tableau 6-1, calculez la puissance totale débitée par la source ainsi que la puissance dissipée (consommée) par chacun des éléments du réseau série-parallèle. Inscrivez vos résultats au Tableau 6-2.

Tableau 6-2			
P totale	$P_{R1}$	$P_{R2}$	$P_{R3}$

La loi de la conservation de l'énergie est-elle respectée? Justifiez votre réponse.

---



---



---

Qu'est-ce qui caractérise un réseau série-parallèle sur le plan de la résistance totale?

- $R_T = R_1 + R_2 + \dots + R_n$ .
- $R_T = 1/(G_1 + G_2 + \dots + G_n)$ .
- Une combinaison de a et b, laquelle combinaison varie d'un réseau série-parallèle à l'autre.
- aucune des réponses précédentes n'est bonne.

Qu'est-ce qui caractérise un réseau série-parallèle sur le plan du courant?

- Le courant est le même partout ( $I_T = I_{R1} = I_{R2} = \dots = I_{Rn}$ ).
- Le courant se sépare dans chacun des éléments.
- Parfois a, parfois b, cela dépend de la branche du réseau série-parallèle qui est sous analyse.
- Aucune des réponses précédentes n'est bonne.

Qu'est-ce qui caractérise un réseau série-parallèle sur le plan de la tension?

- La tension est la même partout.
- La tension se sépare entre les éléments.
- Parfois a, parfois b, cela dépend de la branche du réseau série-parallèle qui est sous analyse.
- Aucune des réponses précédentes n'est bonne.

### 6.3 Un réseau plus élaboré

#### 6.3.1 Comparaison théorie vs pratique

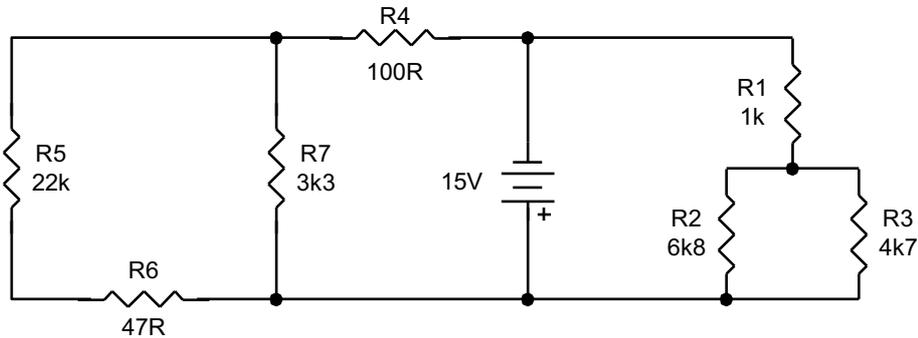


Figure 6-2

Réalisez le circuit de la Figure 6-2 sur votre plaquette de montage. Procédez toujours avec soin. Ce circuit contient des difficultés de sorte à mettre à l'épreuve vos concepts et la précision des mesures que vous effectuez. Faites tous les calculs et les manipulations nécessaires pour remplir le Tableau 6-3.

Tableau 6-3

		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	TOTAL
R	Théorie	1k	6k8	4k7	100R	22k	47R	3k3	
	Mesure								
U	Théorie								
	Mesure								
I	Théorie								
	Mesure								

De quelle façon avez-vous mesuré la résistance totale du réseau?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Faites vérifier vos résultats par votre instructeur.**

Vérification :	Note :	/10
----------------	--------	-----

## 6.4 La résistance variable

### 6.4.1 Symbole et construction

En général, une résistance variable a trois bornes et est composée de deux pièces: sa résistance fixe et son curseur.

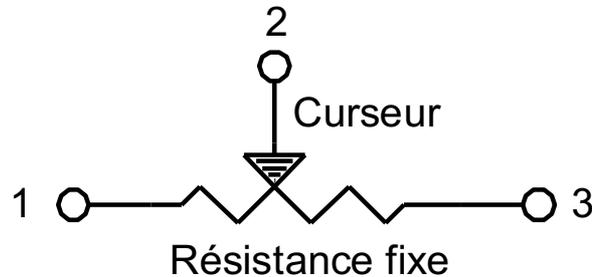


Figure 6-3

Les résistances variables se présentent sous de nombreuses formes. La Figure 6-4 représente le symbole graphique du RHÉOSTAT et du POTENTIOMÈTRE. Ils sont tous les deux une résistance variable. On les nomme selon le branchement utilisé. Remarquez que le nom de potentiomètre est le terme couramment utilisé pour décrire une résistance variable quelconque.

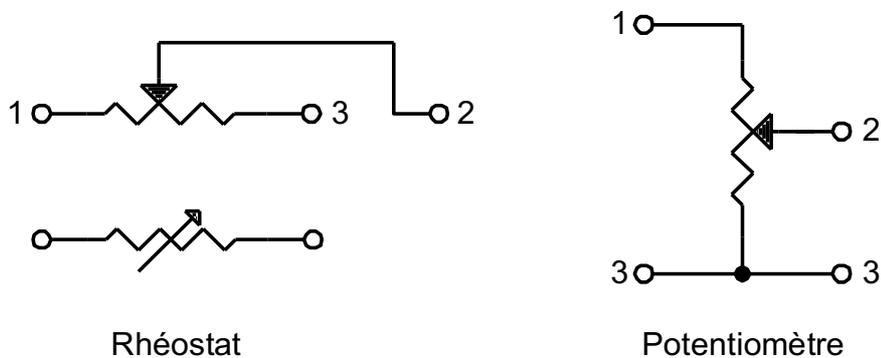


Figure 6-4 Branchements en rhéostat et en potentiomètre

Le curseur est une lame de métal mobile pouvant se déplacer sur une résistance continue.

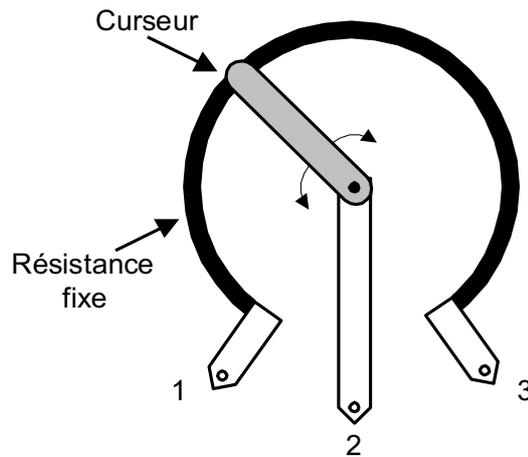


Figure 6-5 Construction d'un potentiomètre rotatif

## 6.4.2 Commande de volume

### Le diviseur de tension

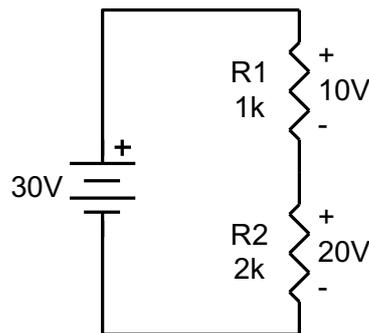


Figure 6-6

À la Figure 6-6, on remarque que la tension présente aux bornes des résistances a quelque chose à voir avec la valeur des résistances les unes par rapport aux autres. Dans un réseau série, une résistance valant le double d'une autre va récolter à ses bornes le double de tension par rapport à l'autre. En fait, dans un réseau série, les tensions se distribuent en fonction du rapport des résistances les unes par rapport aux autres.

À la Figure 6-6, la résistance R1 qui vaut 1k a, à ses bornes, une tension de 10 Volts tandis que R2, qui vaut 2k, a 20 Volts. Ainsi, la résistance totale valant 3k et R1 valant 1k, on voit que la tension aux bornes de R1 vaut alors 1/3 (1k / 3k) de la tension de la source, parce que R1 vaut 1/3 de la résistance totale.

On peut ainsi établir une règle simple:

$$U_{Rx} = E_S \frac{R_x}{R_T}$$

### La commande de volume

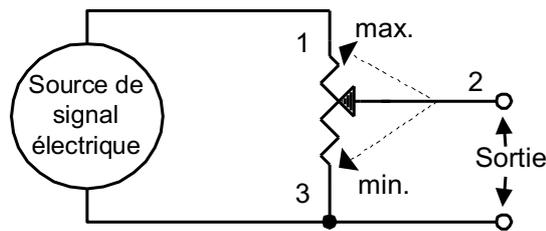


Figure 6-7

Un potentiomètre est, en fait, un diviseur de tension réglable. La résistance totale du diviseur est la résistance fixe du potentiomètre. On trouve la tension de sortie entre le curseur (2) et l'une des extrémités du potentiomètre (3); cette portion n'étant qu'une partie de sa résistance fixe. Quand le curseur est en haut (position max. à la Figure 6-7), on retrouve tout le signal de la source à la sortie. Quand le curseur est en bas (position min. à la Figure 6-7), on ne retrouve plus aucun signal à la sortie.

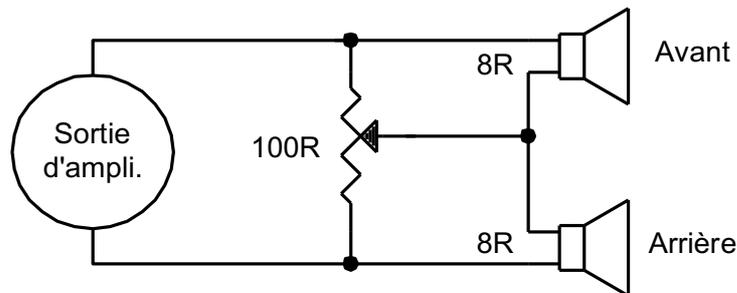


Figure 6-8 Exemple de branchement dans une automobile

À la Figure 6-8, lorsque le curseur est en haut, seulement le haut-parleur arrière joue; et lorsque le curseur est en bas, seulement le haut-parleur avant joue et lorsqu'il est au centre, les deux haut-parleurs fonctionnent.

### 6.4.3 La codification des potentiomètres

La codification de la valeur des résistances variables est effectuée de l'une ou l'autre des façons suivantes:

1. La valeur ohmique de la résistance fixe est directement inscrite en clair sur le boîtier: par exemple, 100R, 500R, 1k, 10k, 1M, etc.
2. La valeur ohmique de la résistance fixe est codée numériquement sur le boîtier et ce code s'interprète de la façon suivante: les deux premiers chiffres sont significatifs et le troisième chiffre indique le nombre de zéro à ajouter à ces deux chiffres significatifs. Ceci est le même principe qu'on retrouve pour la codification des résistances fixes.

$$500 = 50$$

$$502 = 5000 = 5k$$

$$503 = 50000 = 50k$$

#### 6.4.4 Les potentiomètres pour circuit imprimé

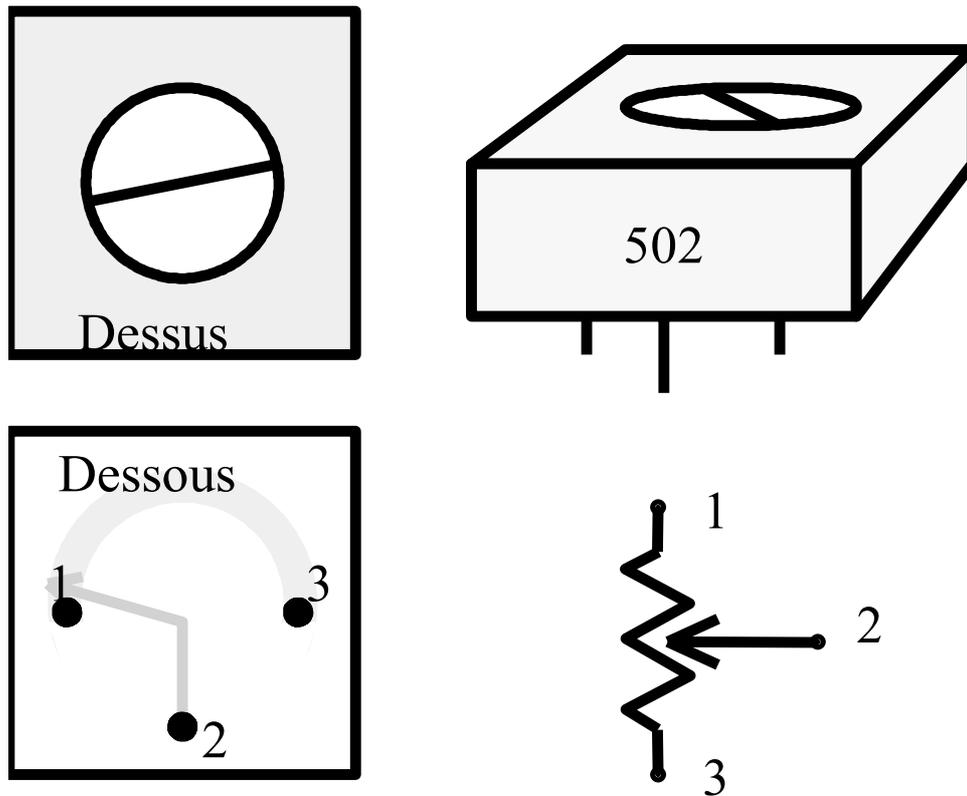


Figure 6-9 Potentiomètre de 5k pour circuit imprimé

Le potentiomètre est composé d'une résistance fixe et d'un curseur se déplaçant sur cette dernière. La Figure 6-9 vous présente une vue de côté, du dessus et du dessous d'un potentiomètre du même type que ceux du laboratoire. Le quatrième élément de cette figure représente le symbole graphique du potentiomètre. On y voit clairement que l'accès à la résistance fixe se fait par les bornes 1 et 3 tandis que l'accès au curseur est assuré par la borne 2.

### 6.4.5 Exploration sommaire

À l'aide de l'ohmmètre branché entre les bornes 1 et 3 (selon la Figure 6-9),

mesurez la résistance nominale (fixe) du potentiomètre de 10k que vous possédez.

Rpot : \_\_\_\_\_

Qu'est-ce qui se produit si vous déplacez le curseur?

---

---

---

Branchez ensuite l'ohmmètre entre les bornes 1 et 2 et déplacez lentement le curseur d'une butée à l'autre. Que constatez-vous au point de vue de la valeur ohmique du potentiomètre par rapport au sens de rotation et de sa progression?

---

---

---

D'après le test précédent, ces potentiomètres sont-ils linéaires ou logarithmiques? Justifiez votre réponse.

---

---

---

Répétez l'expérience précédente entre les bornes 2 et 3. Que constatez-vous au point de vue de la valeur ohmique du potentiomètre par rapport au sens de rotation et de sa progression?

---

---

---

---

## 6.5 Le montage en rhéostat

### 6.5.1 Description

Le montage en rhéostat fait véritablement appel à la notion de «résistance variable». La Figure 6-10 et la Figure 6-11 présentent deux façons de brancher le potentiomètre en rhéostat; la méthode illustrée à la Figure 6-11 est préférable; le circuit ne peut devenir complètement ouvert s'il advenait un défaut du potentiomètre

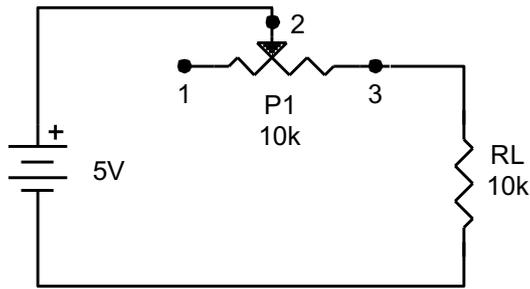


Figure 6-10

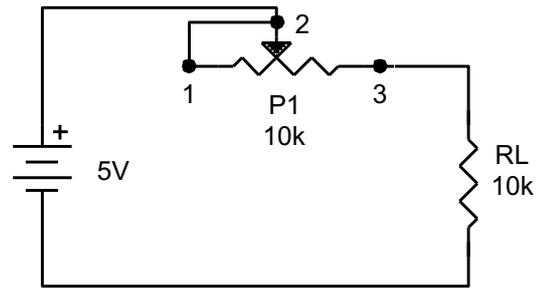


Figure 6-11

### 6.5.2 Expérimentation

Réalisez le circuit de la Figure 6-12. Faites en sorte que l'intensité lumineuse de la diode électroluminescente (DEL) aille en augmentant lorsque vous tournez le curseur du potentiomètre dans le sens des aiguilles d'une montre.

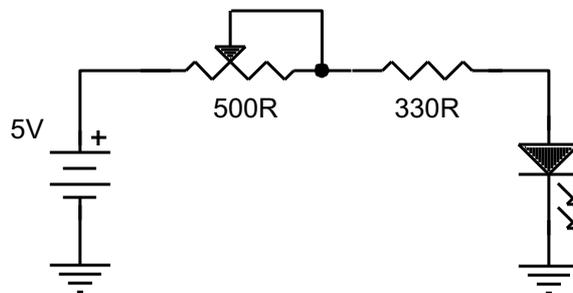


Figure 6-12

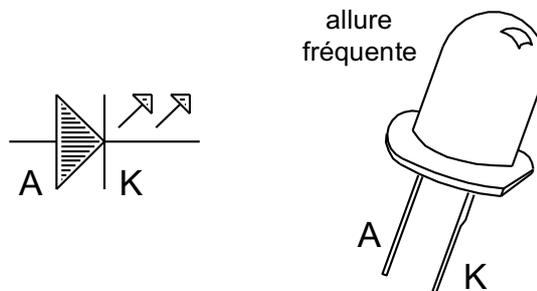


Figure 6-13 Diode électroluminescente (DEL)

Pour quelle position du curseur sur la Figure 6-12, l'intensité lumineuse est-elle maximale?

- a) à gauche                      b) à droite

Pour quelle position du curseur sur la Figure 6-12, l'intensité lumineuse est-elle minimale?

- a) à gauche                      b) à droite

Est-on capable d'éteindre complètement la DEL avec ce circuit?

- a) OUI                              b) NON

Si vous remplacez le potentiomètre de 500R par un autre de 5k, est-ce que la DEL va pouvoir être éteinte complètement? Dites pourquoi.

---

---

---

## 6.6 Le montage en potentiomètre

### 6.6.1 Description

Le montage en potentiomètre fait véritablement appel à la notion de «diviseur de tension variable».

La Figure 6-14, présente la façon de brancher la résistance variable en potentiomètre.

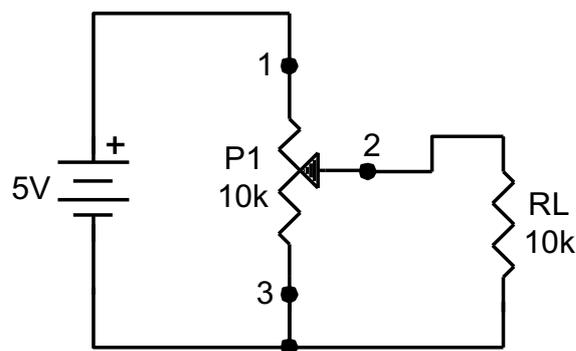


Figure 6-14 Montage en potentiomètre

## 6.6.2 Expérimentation

Réalisez le circuit de la Figure 6-15. Faites en sorte que l'intensité lumineuse de la DEL aille en augmentant lorsque vous tournez le curseur du potentiomètre dans le sens des aiguilles d'une montre.

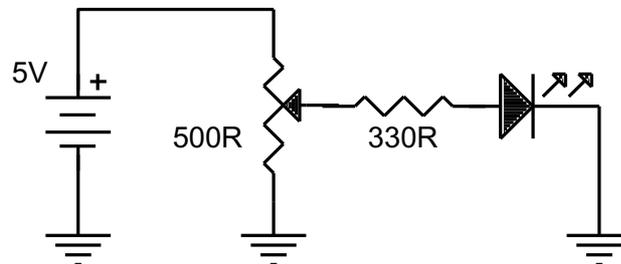


Figure 6-15

Pour quelle position du curseur sur la Figure 6-15, l'intensité lumineuse est-elle maximale?

- a) en haut                      b) en bas

Pour quelle position du curseur sur la Figure 6-15, l'intensité lumineuse est-elle minimale?

- a) en haut                      b) en bas

Est-on capable d'éteindre complètement la DEL avec ce circuit?

- a) OUI                          b) NON

---

**Faites vérifier vos résultats par votre instructeur.**

---

**Vérification :**

**Note :**                      / 10

**Note globale :**                      / 20

---