

## TP N°3

### Capteur de lumière ( Photorésistance LDR )

#### A. PARTIE THEORIQUE

##### 1. But de la manipulation

- Savoir manipuler les capteurs de mesure optiques basés sur le principe de la lumière en une tension/courant.
- Relever la caractéristique d'un capteur de lumière (optique) ; cas d'une photorésistance (LDR).
- Mettre en œuvre une chaîne de mesure.

##### 2. Généralités

Les capteurs de lumière sont des composants qui réalisent la conversion d'un signal lumineux en un signal électrique. Les trois principaux capteurs de lumière sont :

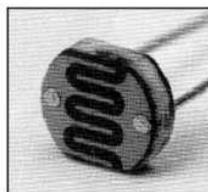
- La photorésistance
- La photodiode
- Le phototransistor

Les phonocapteurs ont des applications très diverses : télécommande de téléviseur, capteurs CCD dans les caméscopes et appareils photos numériques, détecteurs de lumières.....

Pour pouvoir utiliser un capteur de lumière, il est nécessaire de connaître les variations d'une grandeur physique caractéristique du phonocapteur en fonction de l'éclairement. Ci-dessous est représenté une photorésistance ainsi que son symbole électrique :



Symbole d'une photorésistance



(**L.D.R.** = Light Dependant Resistance).

La photorésistance est constituée d'une couche mince de semi-conducteur homogène sur un support isolant. Deux peignes métalliques déposés sur le semi-conducteur assurent le contact électrique.

Dans l'obscurité, sa résistance R dépasse 1 M $\Omega$ .

Sous un éclairage ambiant, R ~ quelques k $\Omega$ .

Dans le faisceau d'une lanterne de projection, R ~ 100  $\Omega$ .

## A. PARTIE PRATIQUE

	Nom et prénom		Groupe
	01		
	02		
	03		
	04		
	05		

	Evaluation		Pts	Note
	Expérience 01	Montage	3 pts	
		Questions	4 pts	
	Expérience 02	Montage	3 pts	
		Questions	4 pts	
	Expérience 03	Montage	3 pts	
		Questions	3 pts	
	<b>Note globale</b>			<b>20/</b>

### Montage:

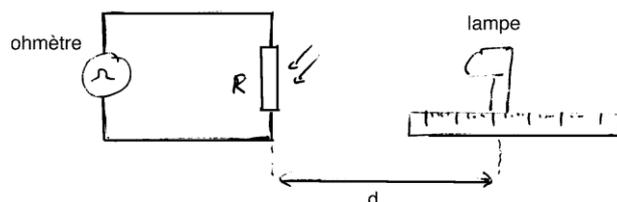
Ce montage est constitué de deux parties que l'on réalise séparément : un diviseur de tension et un circuit de mise en œuvre d'une chaîne de mesure (comparateur).

### Expérience 01:

#### - Montage 01

✓ *Étude directe de la variation de R en fonction du flux lumineux*

En l'absence de luxmètre on fera varier la distance d entre la lampe L et la photorésistance. Sachant que l'éclairement E est en première approximation proportionnel à  $1/d^2$ .



**Questions 01**

1. Quelle est la grandeur physique correspondant à la grandeur d'entrée de la photorésistance?
2. Quelle est la grandeur physique correspondant à la grandeur de sortie de la photorésistance?
3. Ce capteur est-il actif ou passif ?
4. Relever la valeur de R a l'ohmmètre tous les 10 cm jusqu'à environ 1 m par exemple.

d (cm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
R <sub>LDR</sub> (Ω)										

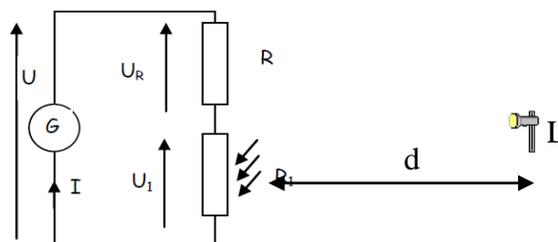
5. Tracer la courbe  $R_{LDR} = f(1/d^2)$ .
5. Comment varie la résistance  $R_{LDR}$  quand l'éclairement augmente ?
6. La photorésistance est-elle un capteur linéaire ? Justifier.

**Expérience 02:**

**Montage 02**

✓ *Montage potentiométrique*

Afin de rendre la variation de résistance exploitable en électronique, il faut la convertir en tension, c'est-à-dire qu'il faut passer d'une relation  $R = f(E)$  à une relation  $U = f(E)$ . Pour cela, on utilise le pont diviseur de tension avec  $R = 2,2 \text{ k}$  et  $U = 6 \text{ V}$  (Figure ci-dessous).



**Questions 02**

1. Donner la relation littérale (1) entre  $U_1$ ,  $R_1$  et  $I$  puis la relation (2) entre  $U_R$ ,  $R$  et  $I$  et la relation (3) entre  $U$ ,  $U_1$  et  $U_R$ .
2. En remplaçant les expressions de  $U_1$  et de  $U_R$  dans la relation (3), donner la relation (4) entre  $U$ ,  $(R_1 + R)$  et  $I$
3. A partir des relations (1) et (4), trouver la relation donnant  $U_1$  en fonction de  $R$ ,  $R_1$  et  $U$ . Compléter le tableau ci-dessous.

d (cm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
U <sub>1</sub> (volts)										

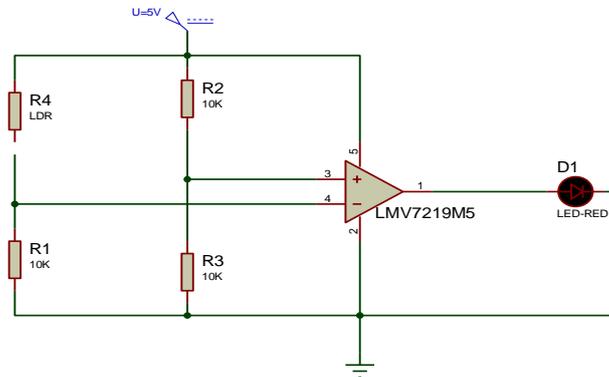
4. Tracer la courbe  $U_1 = f(d)$ .
5. Quelle est l'allure de la courbe ( $U_1 = f(d)$ )?
6. Calculer la sensibilité locale pour chaque point de mesure.

## Expérience 03:

### - Montage 03

#### ✓ *Détecteur de lumière*

On insère maintenant le capteur de lumière (la photorésistance) dans le montage représentée sur la figure ci-dessous:



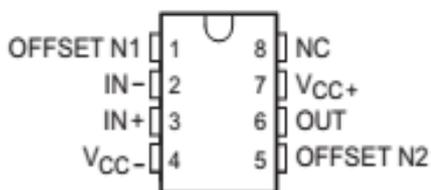
Les composants:

$R_1=R_2=R_3=10K\Omega$  ,  $R_4=LDR$ , LED et AO=LMV7219M5 ou TL081

### - Questions 03

1. Réaliser le montage ci-dessus.
2. Changer la distance de la lampe jusqu'à le basculement de l'état de la LED, mesurer cette tension et noter sa valeur.
3. Citer quelques applications du montage proposé.

**TL081 and TL081x D, P, and PS Package**  
8-Pin SOIC, PDIP, and SO  
Top View



**TL082 and TL082x D, JG, P, PS and PW Package**  
8-Pin SOIC, CDIP, PDIP, SO, and TSSOP  
Top View

