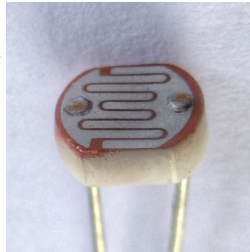


**Objectifs :**

- Tracer la caractéristique d'un capteur la photorésistance (voir photographie ci-contre), notée LDR (Light Dependent Resistor en anglais) par la suite,
- Réaliser un montage permettant de détecter les variations de luminosité ambiante,
- Étudier la réponse tension/intensité lumineuse de ce capteur.



- On produira un schéma électrique pour chaque manipulation décrite.
- On s'assurera que la puissance reçue par les résistances reste inférieure à 0,5 W.

**Matériel :**

- générateurs basse fréquence Agilent (noté **GBF** par la suite)
- oscilloscope, logiciel Qtiplot,
- multimètre de table,
- photorésistance
- résistors radio, boîte à décades de résistances

**La photorésistance**

Elle est formée d'un semi-conducteur (CdSe par exemple pour le visible). Dans l'obscurité, sa résistance est relativement importante. En présence de lumière, l'absorption de photons augmente le nombre d'électrons (et de trous) conducteurs ce qui diminue la résistance. Comme dans l'effet photoélectrique, il existe un effet de seuil (qui ne se manifeste pas pour les rayonnements visible et proche du visible) : l'énergie et donc la fréquence des photons doivent avoir une valeur minimale pour que ce phénomène se produise. Si cette condition est remplie, le nombre d'électrons et trous de conduction, et donc la conduction, est croissant avec l'intensité lumineuse.

Il constitue une dipôle linéaire : pour une intensité lumineuse  $\Phi$  donnée, la résistance  $R(\Phi)$  est constante sur un grand domaine de valeurs de  $U, I$ . En revanche  $R(\Phi)$  varie avec  $\Phi$ .

On l'utilise comme :

- détecteur d'obscurité (pour l'allumage de l'éclairage urbain la nuit, pour l'ajustement de la luminosité d'un écran de téléphone/ordinateur) : c'est l'utilisation qu'on va modéliser dans cette séance.
- couplé à un émetteur lumineux (photodiode, ampoule) soumis à un signal variable, on obtient une résistance arbitrairement variable, utilisée par exemple pour :
  - coupler deux parties d'un circuit sans connexion électrique (optocoupleur)
  - réaliser un effet (de trémolo le plus souvent) dans un amplificateur d'instrument électrique.

**I Caractéristique****Manipulations :**

Proposer et réaliser un montage permettant d'observer à l'oscilloscope la caractéristique statique courant-tension de la photorésistance. On utilisera en particulier un **GBF** à des fréquences de l'ordre de 10 Hz pour faire varier le point de fonctionnement.

**Questions :**

La photorésistance est-elle un dipôle linéaire, polaire, actif?

**II Capteur de luminosité****Manipulations :**

Proposer et réaliser un montage fournissant une tension continue variant avec la luminosité ambiante. On utilisera en particulier la sortie continue du **GBF** Agilent.

On pourra réaliser au choix :

- un montage pour lequel la tension affichée par le multimètre varie autour d'une valeur non nulle,
- un montage pour lequel cette tension varie autour d'une tension nulle (montage plus lourd)

Dimensionner le montage pour que la variation de tension quand on passe la main au dessus de la photorésistance soit de 1 V.

**III Linéarité du capteur**

Le montage présenté sur le bureau permet, à l'aide d'un laser et d'un couple polariseur/analyseur de produire un faisceau dont l'intensité lumineuse  $\Phi$  varie comme  $\cos(\alpha)^2$ , avec  $\alpha$  l'angle dont on a tourné l'analyseur par rapport au polariseur.

**Manipulations :**

Proposer un protocole permettant d'étudier les variations de la résistance de la photorésistance avec  $\Phi$ , pour en particulier étudier leur linéarité.

On mutualisera les mesures réalisées sur le bureau.

**Références**

- photographie de photorésistance : "LDR 1480405 6 7 HDR Enhancer 1" by © Nevit Dilmen. Licensed under CC BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons; [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:LDR\\_1480405\\_6\\_7\\_HDR\\_Enhancer\\_1.jpg#/media/File:LDR\\_1480405\\_6\\_7\\_HDR\\_Enhancer\\_1.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:LDR_1480405_6_7_HDR_Enhancer_1.jpg#/media/File:LDR_1480405_6_7_HDR_Enhancer_1.jpg)