

# ALLUMAGE D'UN REVERBERE

## I- Etude de la LDR

### Montage :

On réalise un montage constitué d'un générateur réglable, d'une LDR et d'une résistance de  $1k\Omega$ . Pour tracer la caractéristique, il faut pouvoir connaître à chaque instant la tension aux bornes de la LDR ainsi que l'intensité dans le circuit.

Pour connaître la tension, il suffit d'effectuer cette mesure à l'aide de la GTS2, en reliant par exemple les bornes de la LDR aux bornes d'entrée EAD0.

Une mesure directe de l'intensité est impossible. C'est pourquoi on effectuera dans un premier temps une mesure de la tension aux bornes du résistor. Dans un deuxième temps on effectuera un calcul, à l'aide de la loi d'Ohm, permettant de déduire l'intensité. On reliera donc les bornes de la résistance à la voie EAD1.

### Acquisition :

Le logiciel d'acquisition doit être paramétré de manière à mesurer les tensions aux entrées EAD0 et EAD1. Le mode d'acquisition adéquat est le mode « point par point ». Il est pratique de sélectionner l'option « automatique ».

Il suffit alors de faire varier la tension aux bornes du générateur et la courbe  $U_R=f(U_{LDR})$  (ou l'inverse) se trace automatiquement.

### Caractéristique :

On transfère alors les résultats dans le tableur Regressi.

Il faut dans un premier temps calculer l'intensité. On choisit pour cela de

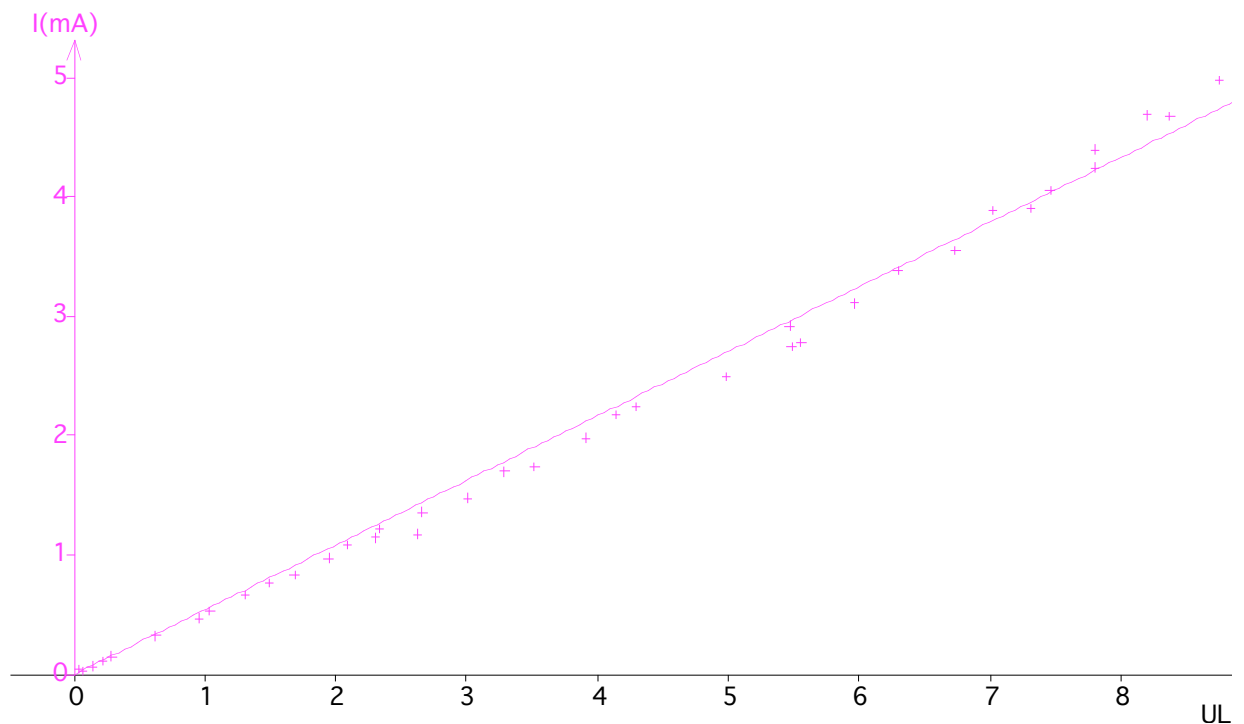
« créer une grandeur », et l'on entre le calcul permettant de trouver  $i$  connaissant  $U_R$ .

Ce calcul est donné par la loi d'Ohm :  $i = U_R / 1000$

Il suffit alors de faire afficher en ordonnée  $i$ , et en abscisse  $U_{LDR}$ , et on affiche ainsi la caractéristique de la LDR.

## Conclusion :

Cette caractéristique est une droite passant par l'origine, il y a donc proportionnalité entre l'intensité et la tension aux bornes du dipôle.



Ce dipôle appartient donc à la **famille des résistors**.

Une modélisation permet de déterminer la valeur de la résistance de la LDR dans les conditions de l'expérience.

## Dépendance à la luminosité:

Si la LDR appartient à la famille des résistors on peut donc mesurer sa résistance à l'aide d'un ohm-mètre. Une telle mesure fait apparaître le fait que **la résistance de la LDR dépend de la luminosité**.

D'une manière générale, avec la luminosité normale de la salle, on mesure une résistance de quelques  $k\Omega$ , alors qu'en recouvrant la LDR on mesure une résistance de quelques  $M\Omega$ .

Nous avons étudié la CTN qui était un résistor dont la résistance dépend de la température. Nous disposons maintenant d'un nouveau dipôle, la LDR, qui est un résistor dont la résistance dépend de la luminosité:

## Light Dependent Resistor

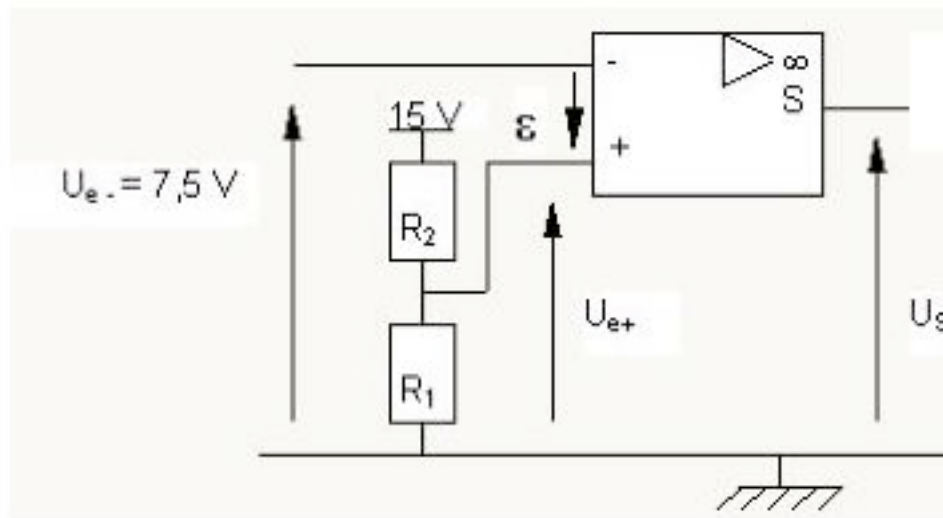
### Explication théorique (simplifiée):

Dans les métaux, la circulation du courant est assurée par des électrons, appelés électrons libres car ils n'appartiennent pas à un atome en particulier. Plus il y a d'électrons libres, et plus le courant peut circuler facilement, et donc plus la résistance est faible.

La CTN et la LDR ne sont pas réalisées avec des matériaux métalliques mais avec des matériaux semi-conducteurs.

Ces matériaux ont d'ordinaire une résistance très élevée car ils ne possèdent que très peu d'électrons libres. Mais l'augmentation de la température ou de la luminosité fournit l'énergie nécessaire pour "libérer" des électrons. Le nombre d'électrons libre augmente alors rapidement et donc la résistance diminue fortement.

## II- Allumage d'un réverbère



**On procède par analogie avec le thermostat.**

On remplace donc la CTN, c'est à dire  $R_1$ , par la LDR.

Comme la CTN quand la température baisse, la LDR voit sa résistance augmenter quand la luminosité baisse.

Pour le thermostat,  $R_2$  avait été choisie de manière à correspondre à la résistance de la CTN à  $20^\circ\text{C}$ , c'est à dire à la température de basculement choisie.

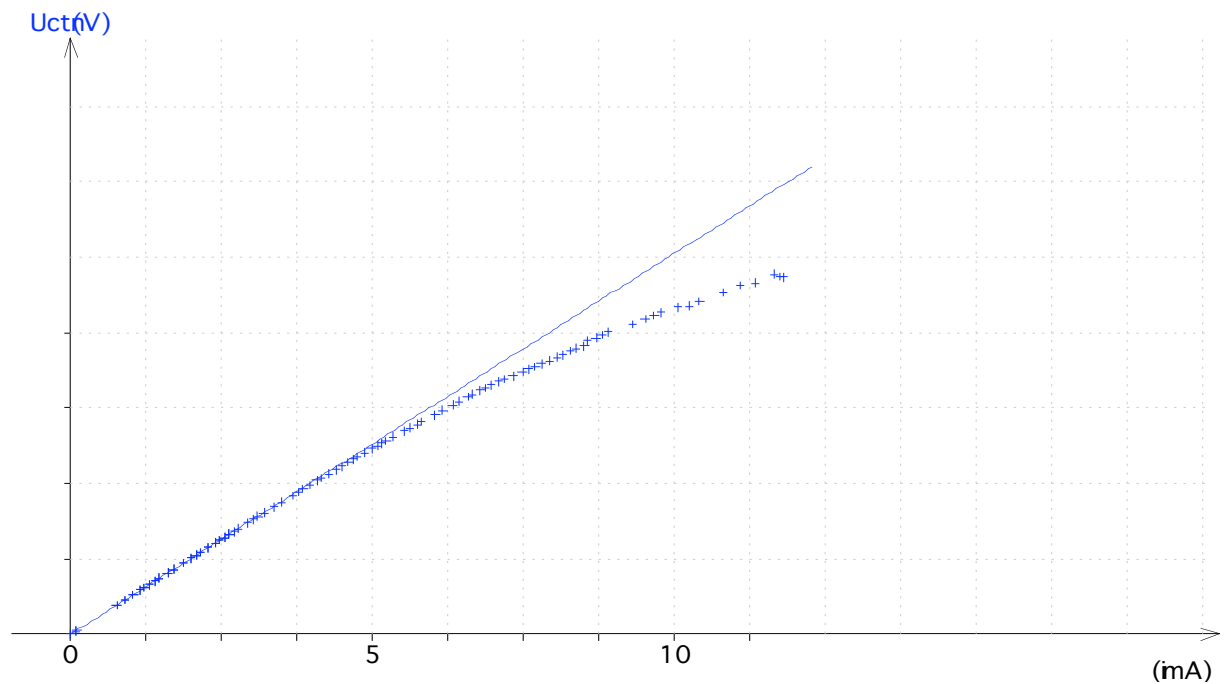
Pour l'allumage du réverbère il faut donc choisir une résistance  $R_2$  correspondant à la résistance de LDR à la luminosité de basculement. On peut généralement choisir une dizaine de  $\text{k}\Omega$ .

De la même manière que le chauffage devait s'allumer quand la sortie du comparateur basculait sur +15V, le réverbère doit s'allumer quand la sortie du comparateur est sur +15V. Il suffit de **modéliser le réverbère par une LED** (comme on l'avait fait pour le thermostat) qui ne s'allumera que quand la tension  $U_s$  vaudra +15V.

On constate bien que la LED s'allume quand on couvre la LDR, et s'éteint quand on rétablit une luminosité normale.

### III- Retour sur la CTN

On procède de même qu'au I- pour tracer la caractéristique de la CTN.  
On obtient la courbe suivante :

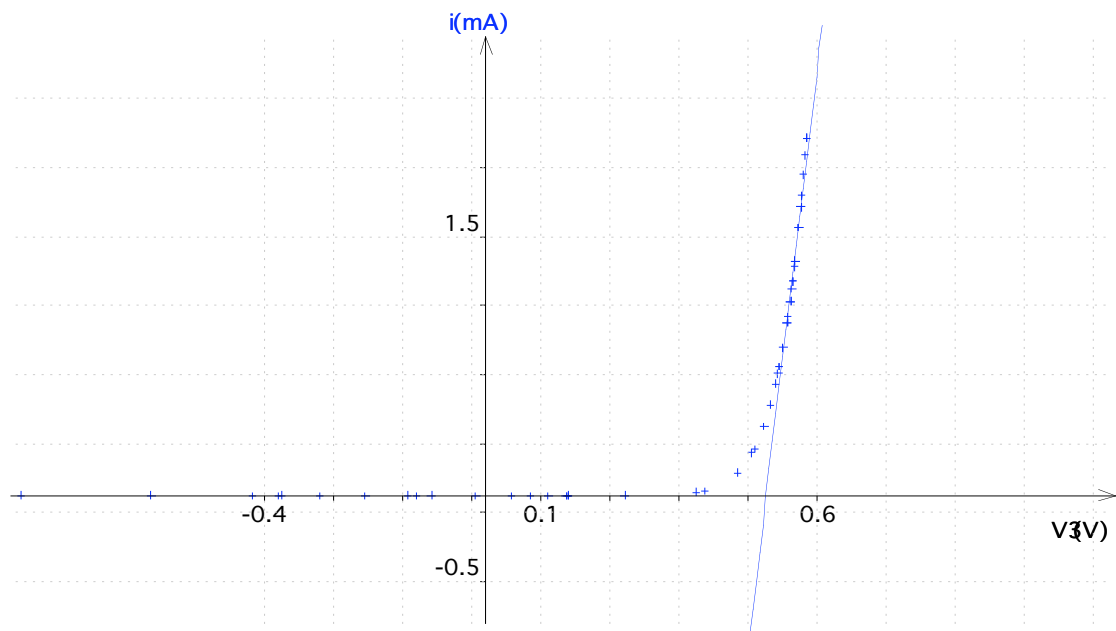


On constate bien que **cette courbe ressemble à une droite**, mais seulement **pour des tensions inférieures à 6V** environ. Dans ce domaine, il y a bien proportionnalité entre la tension aux bornes de la CTN et l'intensité, la CTN se comporte donc comme un résistor.

Mais il faut veiller à ne pas appliquer aux bornes de la CTN des tensions trop grandes car on voit alors qu'il n'y a plus cette relation de proportionnalité et la CTN ne se comporte alors plus comme un résistor.

#### IV- Pour conclure : retour sur la diode

On peut, toujours de la même manière, obtenir la caractéristique d'une diode :



La diode se comporterait vraiment comme vous l'avez appris jusqu'à maintenant si l'intensité restait nulle pour des valeurs de tensions négatives, et pouvait prendre n'importe quelle valeur pour des tensions positives. Dans ce cas, la diode empêcherait bien la circulation du courant dans un sens, et la permettrait dans l'autre sens.

En fait on constate que ce n'est qu'à partir d'une tension de 0,5V environ appliquée à ses bornes que la diode laisse passer le courant. L'existence de cette **tension seuil** est généralement sans grande importance, mais pas toujours!