

# INTERRUPTEUR CREPUSCULAIRE

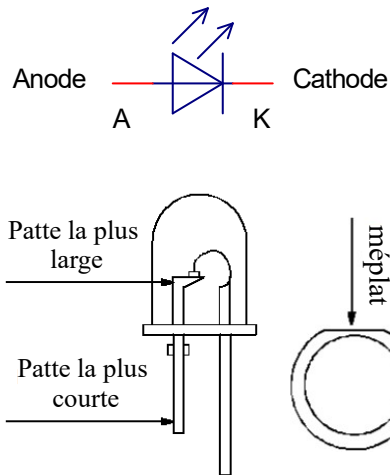
## I. Fonctionnement

L'éclairage à LED de puissance fonctionne la nuit lorsqu'une personne est détectée, la possibilité est offerte d'allumer la lampe à tout moment à l'aide d'un interrupteur.

## II. Sorties logiques

### LED

#### Symbole



#### Moyens pour repérer la cathode

- ◆ Pour une LED neuve, par le fil le plus court
- ◆ Si le boîtier est cylindrique, par un méplat
- ◆ A l'intérieur du boîtier, par la patte la plus large

Pour chaque structure :

- ◆ Déduire l'état de la led pour les deux niveaux (résistance raccordée au 5V puis au 0V).
- ◆ Compléter le tableau suivant :

|                                       |                               | Structure 1 | Structure 2 |
|---------------------------------------|-------------------------------|-------------|-------------|
| Etat de la led<br>(allumée / éteinte) | R1 reliée au niveau bas (0V)  |             |             |
|                                       | R1 reliée au niveau haut (5V) |             |             |

Lire les 2 vidéos suivantes et en déduire la valeur de la résistance R1 qui permet de limiter le courant dans la LED à 20 mA (Tension aux bornes de la diode quand elle est passante :  $V_d = 2\text{ V}$ )

<https://www.youtube.com/watch?v=FTyBRLTyJc>

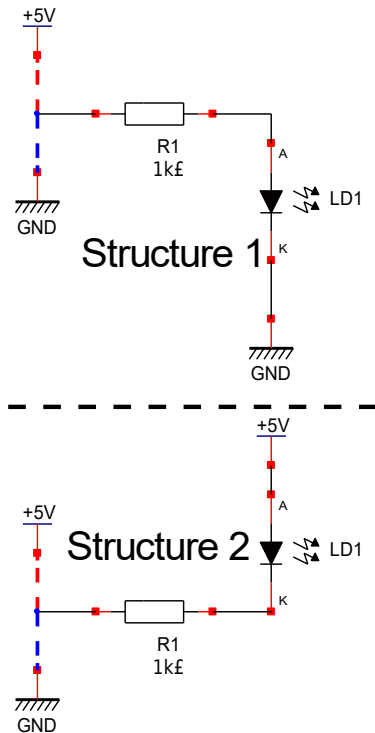
<https://www.youtube.com/watch?v=JDIlkjVCKZE>

Calcul de R1  $\Rightarrow R1 =$

application numérique :  $R1 =$

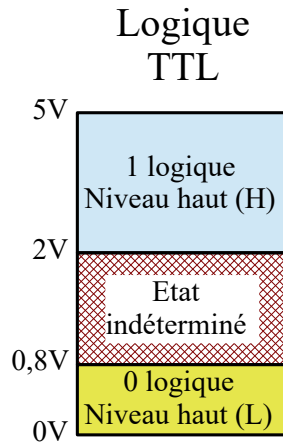
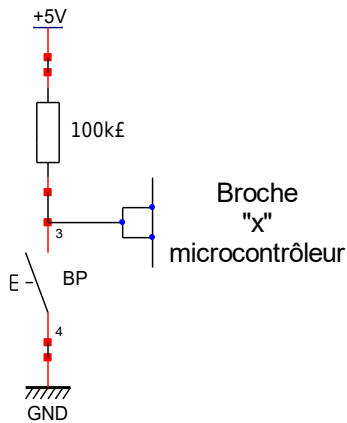
- ◆ Ouvrir le programme Sortie\_logique

### Propositions de raccordement



◆ Câbler une LED afin qu'elle clignote avec une période de 0.5 s soit une fréquence de 2Hz.

### III. Entrées logiques

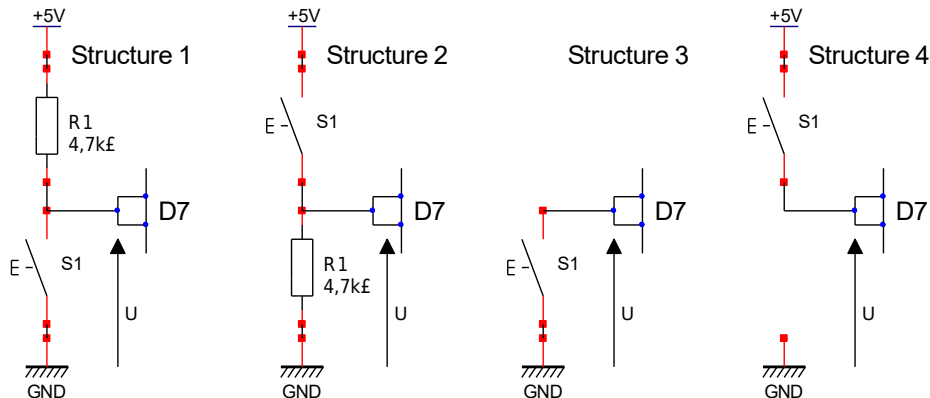


Les niveaux logiques sont associés à des niveaux de tension :

◆ 5V → 1 logique

◆ 0V → 0 logique

Les boutons délivrent des tensions au microcontrôleur. Ces tensions sont associées à des niveaux logiques.



I. En analysant les structure précédentes proposées, remplir le tableau suivant :

| Structure        |                | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------|----------------|---|---|---|---|
| Bp (S1) actionné | Tension U (V)  |   |   |   |   |
|                  | Niveau logique |   |   |   |   |
| Bp (S1) relâché  | Tension U (V)  |   |   |   |   |
|                  | Niveau logique |   |   |   |   |

<https://www.youtube.com/watch?v=XtXG188es98>

◆ Câbler le bouton poussoir sur l'entrée 7 et une LED sur la sortie 4 de l'arduino.

◆ Ouvrir le programme Entree\_sortielogique.

◆ Transférer le programme.

II. Comment se comporte le programme ?

III. Quelle est donc la structure utilisée 1 ou 2 ou 3 ou 4 ?

IV. La résistance est-elle une résistance de PULL UP ou PULL DOWN ?

V. Modifier le programme pour obtenir l'allumage de la LED lorsque l'on appuie sur le bouton poussoir.

VI. Mettre en œuvre un capteur de mouvement PIR permettant d'allumer la LED lorsque une personne est détectée.

### Câblage

- ◆ Vin = 5V
- ◆ GND = 0V
- ◆ Vin sur l'entrée 2.



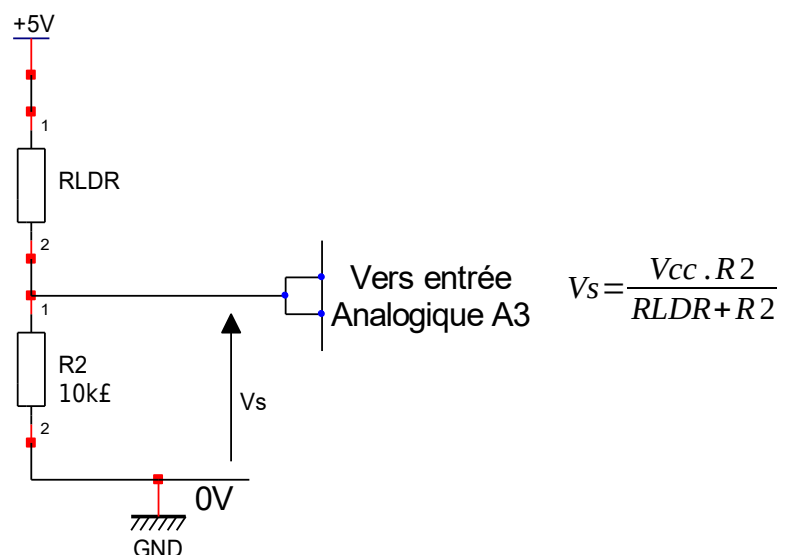
VII. Modifier le programme pour que la Led reste allumée pendant 10s quand la personne n'est plus détectée.

### IV. Capteur de luminosité : Photo résistance

- ◆ Regarder la vidéo suivante : <https://www.youtube.com/watch?v=2s73gCS5Td0>
- ◆ Connecter la photo résistance aux bornes d'un ohmmètre
- ◆ Compléter le tableau suivant

|                                | Valeur de la résistance en ohms |
|--------------------------------|---------------------------------|
| Nuit (LDR occultée)            |                                 |
| Jour (LDR luminosité ambiante) |                                 |

- ◆ Insérer cette résistance dans un pont diviseur de tension alimenté sous une tension de 5V



- ◆ Compléter le tableau suivant :

|  | Tension Vs calculée (V) | Tension Vs mesurée (V) | Écart (V) |
|--|-------------------------|------------------------|-----------|
|--|-------------------------|------------------------|-----------|

|                                |  |  |  |
|--------------------------------|--|--|--|
| Nuit (LDR occultée)            |  |  |  |
| Jour (LDR luminosité ambiante) |  |  |  |

◆ Relier la tension VS à un oscilloscope, faire évoluer la luminosité dans le temps

◆ Lire le fichier « Familles de capteurs »

1) Cette tension est-elle Tout Ou Rien (TOR), Analogique ou Numérique ?

Afin de pouvoir traiter cette information par le microcontrôleur, il nous faut utiliser un Convertisseur Analogique Numérique.

Lire l'animation : [http://physique.ostralo.net/CAN/index\\_v2nmoins1.htm](http://physique.ostralo.net/CAN/index_v2nmoins1.htm) ,

◆ Compléter le tableau suivant :

|  | Transcription du signal en numérique (bon ou mauvais) |
|--|---|
| Fréquence d'échantillonnage élevée     |   |
| Fréquence d'échantillonnage faible     |   |
| Nombre de bits du convertisseur faible |   |
| Nombre de bits du convertisseur élevé  |   |

◆ Connecter un potentiomètre sur l'entrée Analogique A3,

◆ Charger et transférer le programme CAN dans l'arduino

◆ Ouvrir le moniteur série.

2) Appliquer la tension maximale, préciser les grandeur suivantes et en déduire le nombre de bits du convertisseur :

$$U_{\max} = \dots\dots\dots \quad | \quad N_{\max(\text{dec})} = \dots\dots\dots \quad | \quad N_{\max(\text{bin})} = \dots\dots\dots \quad | \quad N_{\max(\text{hexa})} = \dots\dots\dots$$

$$\begin{array}{|l|l|l|} \hline \text{Préciser le nombre de bits du convertisseur : } \dots\dots\dots & \text{Indiquer la valeur mini de } val_{\text{Pot}} = \dots\dots\dots & \text{Indiquer la valeur maxi de } val_{\text{Pot}} = \dots\dots\dots \\ \hline \end{array}$$

Vous pouvez maintenant réapprendre à compter en binaire et hexadécimal, compléter le fichier "numération tableau.xls".

Déconnecter le potentiomètre et appliquer sur l'entrée Analogique A3, la tension issue du pont diviseur de tension, observer les variations des grandeurs sur le moniteur série.

◆ Compléter le tableau suivant :

|                                | Tension V s | Valeur numérique en décimal | Valeur numérique en décimal | Valeur numérique en hexadécimal |
|--------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Nuit (LDR occultée)            |             |                             |                             |                                 |
| Jour (LDR luminosité ambiante) |             |                             |                             |                                 |

## V. Synthèse

En tenant compte du tableau précédent, modifier le programme, afin d'obtenir le comportement attendu.  
Rappel : L'éclairage à LED de puissance fonctionne la nuit lorsqu'une personne est détectée, la possibilité est offerte d'allumer la lampe à tout moment à l'aide d'un interrupteur.