

« LE SMART LIGHTING » POUR ECONOMISER L'ENERGIE

Dans le cadre de la transition énergétique et de l'optimisation des consommations électriques, de nombreux bâtiments utilisent aujourd'hui des systèmes d'éclairage automatisés capables de s'adapter à la luminosité ambiante. Une entreprise spécialisée dans les bâtiments connectés souhaite moderniser l'éclairage d'une salle de travail afin de réduire la consommation d'énergie tout en garantissant un confort visuel optimal pour les utilisateurs.



Le principe retenu repose sur l'utilisation d'un **capteur de luminosité (LDR – Light Dependent Resistor)** permettant de mesurer l'intensité lumineuse naturelle présente dans la pièce. Lorsque la luminosité extérieure devient insuffisante (temps couvert, fin de journée, etc.), le système doit automatiquement activer l'éclairage artificiel. À l'inverse, lorsque la lumière naturelle est suffisante, l'éclairage doit être coupé afin d'éviter toute consommation inutile.

Avant l'installation réelle, le bureau d'études demande une **validation par simulation sous Proteus** afin de vérifier le bon fonctionnement du système électronique et du programme embarqué.

Combiner un éclairage LED moderne avec une commande basée sur des capteurs permet d'économiser plus de 70 % des coûts d'énergie. Il s'agit d'un investissement rapidement amorti offrant un confort d'automatisation élevé à l'utilisateur.

L'étude portera sur un système composé de :

- un **microcontrôleur Arduino Uno**
- un **capteur de luminosité LDR**
- 4 x **LED simulant l'éclairage automatique**
- l'environnement de simulation **Proteus**

L'objectif est de concevoir, simuler et valider un prototype capable de :

- mesurer la luminosité ambiante
- comparer cette valeur à un seuil défini
- commander automatiquement l'allumage ou l'extinction de l'éclairage
- afficher ou transmettre l'état du système sur écran de contrôle

Cette étude permettra de vérifier la pertinence de la solution retenue avant son déploiement dans le bâtiment réel.

PROBLEMATIQUE : Comment concevoir et valider sous Proteus un système automatisé permettant de piloter un éclairage intelligent à partir d'un capteur de luminosité ?

OBJECTIF DE L' ACTIVITE :

L'objectif est de réaliser le **schéma électrique** et la simulation sur PROTEUS, le **montage électrique** et la **programmation avec Arduino** permettant de tester le fonctionnement de ce système de gestion de température.



ACCES INTERNET NON AUTORISE



ACCES AUX EXEMPLES ARDUINO
AUTORISES

1. **Expliquer ci-dessous** le principe de fonctionnement du système d'éclairage intelligent.

2. **Expliquer** le fonctionnement d'une LDR à l'aide de la ressource fourni.

3. Déterminer de façon expérimentale la caractéristique de la LDR en utilisant le matériel fourni.

Mesurer à l'aide du matériel mis à votre disposition les caractéristiques de la LDR fourni puis **compléter** le tableau Excel ressource.

Décrire la courbe obtenue

4. Afin de traiter l'information par la carte Arduino, **citez** le nom du montage électronique permettant de récupérer non pas la valeur de la résistance mais une tension proportionnelle à la lumière.

5. A présent, **réaliser** la simulation à l'aide du schéma électrique proposé dans la ressource « SIMULATION AVEC PROTEUS » et **décrire** l'évolution de la tension et de la résistance en fonction de la luminosité reçue par la LDR.

6. **Réaliser** le montage arduino permettant d'allumer une Led en fonction de la luminosité : (Si LDR > 500 Lux alors Allumer la LED sinon éteindre la LED).

7. **Réaliser** le code Arduino pour tester votre montage

8. **Modifier** votre montage puis le code pour qu'en fonction de la luminosité reçu par la LDR, vous augmentiez l'éclairage. Vous utiliserez 4 Leds à cet effet.

SCENARIO :

100% d'éclairage naturel : Les 4 Led sont éteintes

?? % d'éclairage naturel : A vous de gérer l'éclairage artificiel

0 % d'éclairage naturel : Les 4 Led sont allumées

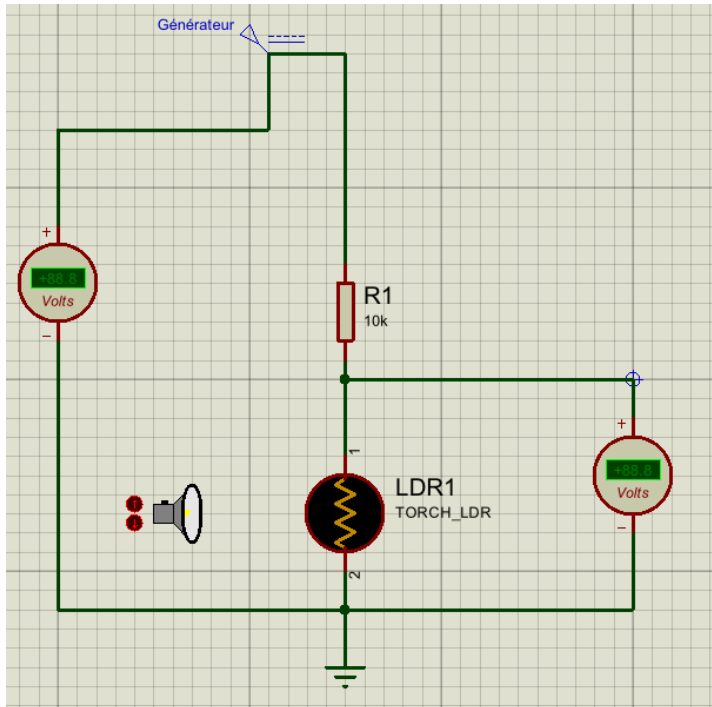
RESSOURCES A DISPOSITION :

FONCTIONNEMENT D'UNE LDR

Une LDR, ou photorésistance, est un composant dont la résistance varie en fonction de la lumière qu'elle reçoit. Plus l'intensité lumineuse augmente, plus sa résistance diminue.

Ainsi, lorsque la LDR est fortement éclairée, sa résistance devient faible, ce qui entraîne une baisse de la tension à ses bornes. À l'inverse, lorsque la lumière diminue, sa résistance augmente, et la tension à ses bornes devient plus élevée.

SIMULATION AVEC PROTEUS



Pour insérer une résistance :

Catégorie : **Resistors**

Sous-catégorie : **Metal film 2 Watt**

Pour insérer une LDR :

Catégorie : **Transducers**

Sous-catégorie : **Light Dependant Resistor**

Pour insérer une tension :



puis cliquez sur **DC**

Pour insérer une masse :



puis cliquez sur **Ground**

Pour insérer un appareil de mesure :



puis cliquez sur **Voltmètre**

Réglez R1 sur **10 kΩ** et le générateur sur **5 Volts**

CODE ARDUINO

```
const int LEDPin = ??; // Initialiser Pin11 pour connecter la LED
const int LDRPin = ??; // Initialiser le code PIN A0 LDR PIN
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(LEDPin, ??); // Définir la broche LED comme sortie
  pinMode(LDRPin, ??); // Définir la broche LDR comme entrée
}
void loop() {

  int ldrStatus = ??; // lire l'intensité de la lumière LDR comme valeur analogique
  // Contrôlez la LED en fonction de l'intensité lumineuse LDR
  if (ldrStatus >= ??) {

    digitalWrite (LEDPin, ??);

    Serial.print(" LUMIÈRE ALLUMÉE : ");
    Serial.println(ldrStatus);

  } else {

    digitalWrite (LEDPin, ??);
    Serial.print(" LUMIÈRE ÉTEINTE : ");
    Serial.println(ldrStatus); // Imprimer la valeur analogique LDR sur le port série
  }
}
```

MATERIELS A DISPOSITION :

Vous disposez du matériel suivant :

- 1 x Carte Arduino UNO,
- 4 x LED + 4 résistances 220 ohms
- 1 x LDR
- 1 x Breadboard
- Plusieurs fils de connexion (Dupond et Grove)
- 1 x Luxmètre
- 1 x Lampe ou (lampe de ton smartphone)
- 1 x Multimètre