ECLAIRAGE

1. PRODUIT

L'objectif de cette activité est d'ajouter à un système d'éclairage la possibilité de réguler l'éclairage artificiel en fonction de la lumière naturelle si celle-ci descend sous un certain seuil lors d'une présence.

Description de la démarche :

- la première partie permet d'appréhender le système et de comprendre la problématique posée ;
- la seconde partie permet de rechercher une solution matérielle de mesure de la luminosité ainsi que le traitement de cette luminosité ;
- ensuite, la solution proposée doit alors être validée à partir d'un fichier de simulation ;
- enfin, en dernière partie, un protocole de lecture de la luminosité ambiante est mis en œuvre pour valider la fonctionnalité ajoutée.

Les quatre parties doivent être traitées dans l'ordre proposé.

1. Découverte du produit et de la problématique technique

À l'aide du dossier annexe, découvrir le produit et prendre connaissance de la problématique et de son contexte.

- **Expliquer** ce qu'il se passe si la lumière est allumée et à 100% lorsqu'il y a suffisamment d'éclairage naturel dans une pièce.
- **Indiquer** les valeurs minimale et maximale qu'il faut pouvoir mesurer pour la luminosité de la pièce.

2. Conception

L'objectif de cette conception est de commander la LED en fonction de la mesure de la luminosité de la pièce.

- Parmi les capteurs de luminosité proposés dans le dossier annexe, **choisir**, en justifiant, celui qui répond le mieux à la problématique.

Proposer un schéma structurel réalisant la problématique

- **Écrire** le programme correspondant.(On affichera sur le moniteur série le taux de luminosité).

A présent on veut commander la LED en fonction par détection de présence.

- Completer alors le schéma structurel précédent .
- Ecrire le programme correspondant .(On affichera sur le moniteur série la détection de présence).

3. Simulation

L'objectif de cette simulation est de valider le schéma structurel avec TinkerCad.

- **Réaliser** le câblage de votre solution .
- **Ecrire** le programme .
- **Proposer** un protocole de simulation permettant de faire varier le paramètre pertinent puis l'exécuter.
- **Interpréter** les résultats de simulation pour conclure sur la validité de la solution proposée.

4. Expérimentation

L'objectif de cette expérimentation est de valider la solution technologique retenue.

- À partir du matériel disponible, **effectuer** le câblage du sous-système étudié.
- **Proposer** un protocole expérimental permettant :
  - ✓ de faire évoluer une luminosité mesurée ;
  - ✓ d'alimenter la LED selon la comparaison de la luminosité mesurée et un seuil prédéterminé.
- **Procéder** à l'expérimentation pour vérifier que le système répond au cahier des charges.
- **Conclure** sur la capacité de la solution à répondre à la problématique du sujet.

DOSSIER ANNEXE

1. Découverte du produit et de la problématique technique

Le système d'étude proposé est un système d'éclairage intelligent destiné à une pièce fermée telle qu'une salle de classe.

L'objectif principal de ce système est d'optimiser l'utilisation de la lumière artificielle en fonction de la présence humaine.

Ainsi, l'éclairage s'active automatiquement lorsqu'une présence est détectée dans la pièce, à l'aide d'un capteur de mouvement (PIR).

Cette automatisation vise à réduire la consommation d'énergie tout en maintenant un bon niveau de confort visuel pour les occupants.

Dans la pièce, un contrôleur :

- détecte la présence des personnes et allume les lumières ;
- au bout d'un temps donné sans détection, les éteint.

Le problème identifié concerne la gestion de l'éclairage dans une pièce comme une salle de classe.

Actuellement, les lumières artificielles restent allumées à pleine puissance, même lorsqu'il y a suffisamment de lumière naturelle provenant des fenêtres.

Ce fonctionnement entraîne un gaspillage d'énergie inutile, en particulier pendant les périodes de la journée où l'éclairage naturel suffit à assurer un bon confort visuel.

Il devient donc nécessaire de rendre l'éclairage plus intelligent en l'adaptant automatiquement à la luminosité ambiante.

Caractéristiques :

a. Cahier des charges

- Niveau d'éclairement de 300 lux au niveau des tables
- Résolution : 8 bits minimum pour mesurer le niveau d'éclairement
- Le capteur de présence est de type infrarouge

2. Conception

Capteurs à disposition :

Capteur de luminosité à photodiode Grove

Description : Ce capteur de lumière compatible Grove utilise le phototransistor LS06-S pour détecter la présence de lumière. L'utilisation d'un phototransistor à la place d'une photorésistance permet d'obtenir un signal plus linéaire.

La tension de sortie analogique évolue de 0 à +Vcc en fonction de l'intensité lumineuse mesurée.

Caractéristiques :

- Interface : compatible Grove
- Alimentation : 3,3 à 5 Vcc
- Consommation : 0,5 à 3 mA
- Temps de réponse : 20 à 30 ms
- Longueur d'onde : 540 nm
- Dimensions : 40 × 20 × 13 mm

Capteur de luminosité à photorésistance GROVE

Description : Ce module basé sur une LDR délivre une tension analogique en fonction de la quantité de lumière reçue.

Caractéristiques :

- Alimentation : 5 Vcc
- Sorties : Out, Vcc et Gnd
- Valeur de la résistance :
  - > 8 kΩ dans l'obscurité
  - < 200 Ω en extérieur
- Dimensions : 29 x 21 x 11 mm

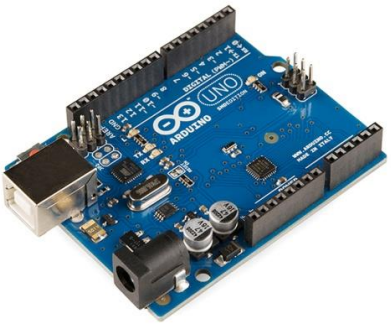
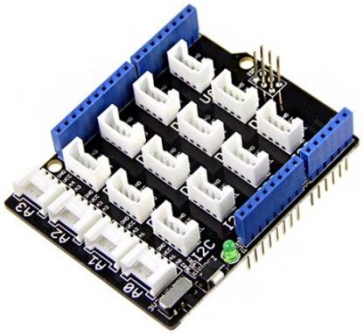
3. Simulation

Sur TinkerCAD, le capteur de luminosité par photodiode et la photorésistance sont présentes, mais nécessite le câblage d'un pont diviseur de tension.

4. Expérimentation

Pour effectuer l'expérimentation, le matériel suivant est à disposition :

- une carte de développement Arduino ;
- un shield de connexion "Base" pour connections Grove ;
- un détecteur de présence PIR Grove ;
- une LED Grove ;
- un capteur de luminosité Grove ;
  un luxmètre ;

 Carte Arduino Uno R3	 Shield base Grove
 Détecteur de présence PIR Grove	 Led Grove
 Capteur de luminosité Grove	 Luxmètre