

INTERFAÇAGE NUMÉRIQUE

Travaux Pratiques

Semestre 6

Banc de mesure de rayonnement

4 séances

Banc de mesure de rayonnement

À l'issue des séances de TP concernant le **bloc d'acquisition d'un diagramme de rayonnement**, les étudiant-es seront capables de ??? .

Ce sujet est disponible au format électronique sur le site du LEnsE - <https://lense.institutoptique.fr/> dans la rubrique Année / Première Année / Interfaçage Numérique S6 / Bloc Rayonnement.

Pour cela, ils-elles seront capables de :
 — ???

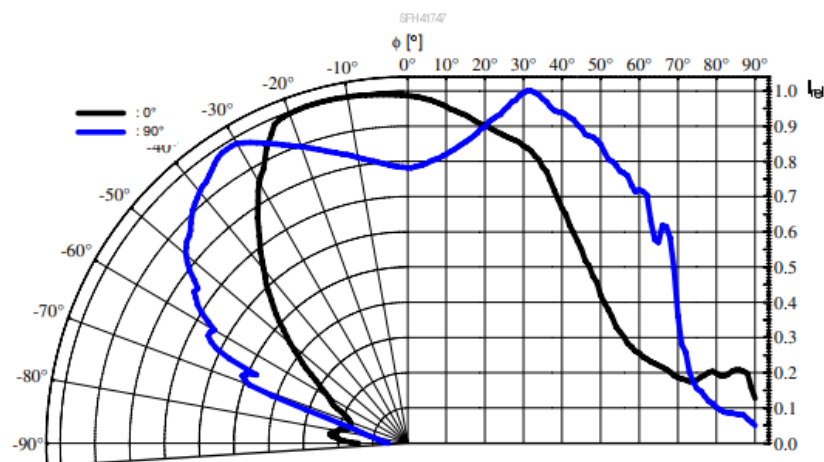
Objectifs du mini-projet

L'objectif principal de ce mini-projet est d'**automatiser un banc de mesure de rayonnement lumineux** à l'aide d'un ordinateur et d'une interface en Python. Le matériel est piloté par une carte à microcontrôleur à laquelle il faudra envoyer des commandes selon un protocole série.

Un diagramme de rayonnement lumineux est la **représentation graphique de la distribution angulaire** d'une grandeur caractérisant le rayonnement d'une source lumineuse.

Radiation Characteristics 7). 8)

$$I_{e,rel} = f(\varphi)$$



Exemple de diagramme de rayonnement d'une LED OSRAM SFH 41747 (documentation technique)

Ressources

Matériel : maquette rayonnement lumineux, logiciel Arduino, carte Nucléo L476RG, source à LED de puissance refroidie passivement, sonde de température, servomoteur

Un descriptif des ressources de la plateforme rayonnement est disponible dans la suite de ce document.

Tutoriaux Arduino

Codes d'exemple : Communication série entre une carte Arduino et un ordinateur..

Déroulement du bloc

La liste des étapes à suivre pour la réalisation du programme embarqué de la plateforme robotique est donnée à titre indicatif. L'ordre et le choix des différentes étapes sont laissés à l'appréciation des différents binômes.

Afin de faciliter la réutilisation des codes, il pourra être intéressant de définir des fonctions pour le pilotage des différents éléments.

Séance 1 / Prise en main de la maquette

Etape 1 - 30 min Piloter des sorties numériques - LED

Etape 2 - 30 min Acquérir des données numériques - Bouton-poussoirs (interruptions)

Etape 3 - 30 min Utiliser des sorties modulées en largeur d'impulsion (PWM) - LEDs

Etape 4 - 90 min Piloter le servomoteur de la maquette

Etape 5 - 60 min Acquérir des données analogiques - Potentiomètres et photodiode

Utilisation de la sortie modulée PB7

```
1 LL_GPIO_SetAFPin_0_7(GPIOB, GPIO_PIN_7, GPIO_AF1_TIM2);
```

Séance 2 / Automatisation de la mesure

Etape 6 - 60 min Piloter un potentiomètre numériques en SPI

Etape 7 - 30 min Piloter la puissance lumineuse de la LED de puissance

Etape 8 - 90 min Définir et tester une première structure de code permettant de piloter le servomoteur en faisant une acquisition de la luminosité à pas régulier

Etape 9 - 60 min Récupérer les données à l'aide du moniteur Série du logiciel Arduino

BONUS Récupérer les données de température à l'aide de la sonde CTN 10k

Séance 3 / Mise en place d'un protocole de communication

Lors de cette séance, vous serez amené à mettre en place un protocole de communication entre la carte embarquée et l'ordinateur, d'abord à l'aide d'un moniteur série puis à l'aide d'un script en Python.

Etape 1 - 90 min Mettre en place un protocole de communication basé sur une liste de commandes et intégrer à la structure du code embarqué

Etape 2 - 90 min Utiliser la bibliothèque pySerial en Python pour envoyer les commandes à la carte Arduino

Etape 3 - 90 min Tester la communication entre la carte Arduino et le script Python pour afficher les données

L'ordinateur, maître de la communication, devra envoyer des commandes à la carte embarquée, qui devra les exécuter puis acquiescer du bon déroulement de l'opération.

Un exemple de code pour la transmission des commandes A et D, à analyser et à tester, est fourni.

Liste des commandes - côté maître

Commande PC	Description	Réponse Nucléo
!T ?	Test de la transmission	!T ;
!A :VALUE ?	Transmission de l'angle de départ souhaité pour le diagramme valeur entière en degré	!A :VALUE ;
textsc!B :value ?	Transmission de l'angle final souhaité pour le diagramme valeur entière en degré	!B :VALUE ;
textsc!C :value ?	Transmission du pas angulaire souhaité pour le diagramme valeur entière en degré	!C :VALUE ;
textsc!S ?	Lancement de l'acquisition nb est le nombre d'échantillons qui seront acquis par la carte	!S :NB ;
textsc!C :value ?	Transmission du pas angulaire souhaité pour le diagramme valeur entière en degré	!C :VALUE ;
!E ?	Test de fin de l'acquisition (Y)es or (N)o	!E :Y/N ;
!D :INDEX ?	Demande de récupération d'une donnée index correspond au numéro de l'échantillon souhaité value correspond à la valeur de l'échantillon souhaité	!D :INDEX :VALUE ;

Séance 4 / Application complète

Cette dernière séance sera consacrée à la finalisation des différents programmes : embarqué sur la carte Arduino pour la mesure automatique et sur l'ordinateur pour le pilotage de la maquette et l'affichage des données.

Selon le temps restant, il sera possible d'intégrer les fonctions écrites en Python dans une interface graphique, dont la structure de base est fournie.

Liste des autres ressources

- **Tutoriaux Arduino :**
 - Projet Arduino et structure d'un code embarqué
 - Entrées/Sorties Numériques
 - Entrées Analogiques
 - Sorties PWM
 - Utilisation d'une bibliothèque
 - Liaison série
 - Liaison SPI / I2C
 - Communication avec nRF24L01
- Pilotage d'un composant de puissance
- Mise en place d'un protocole d'échange de données

Maquette Rayonnement / Présentation du matériel

La tension maximale admissible par le servomoteur est de 6 V !
Le courant maximal admissible par la LED de puissance est de 200 mA !

INTERFAÇAGE NUMÉRIQUE

Travaux Pratiques

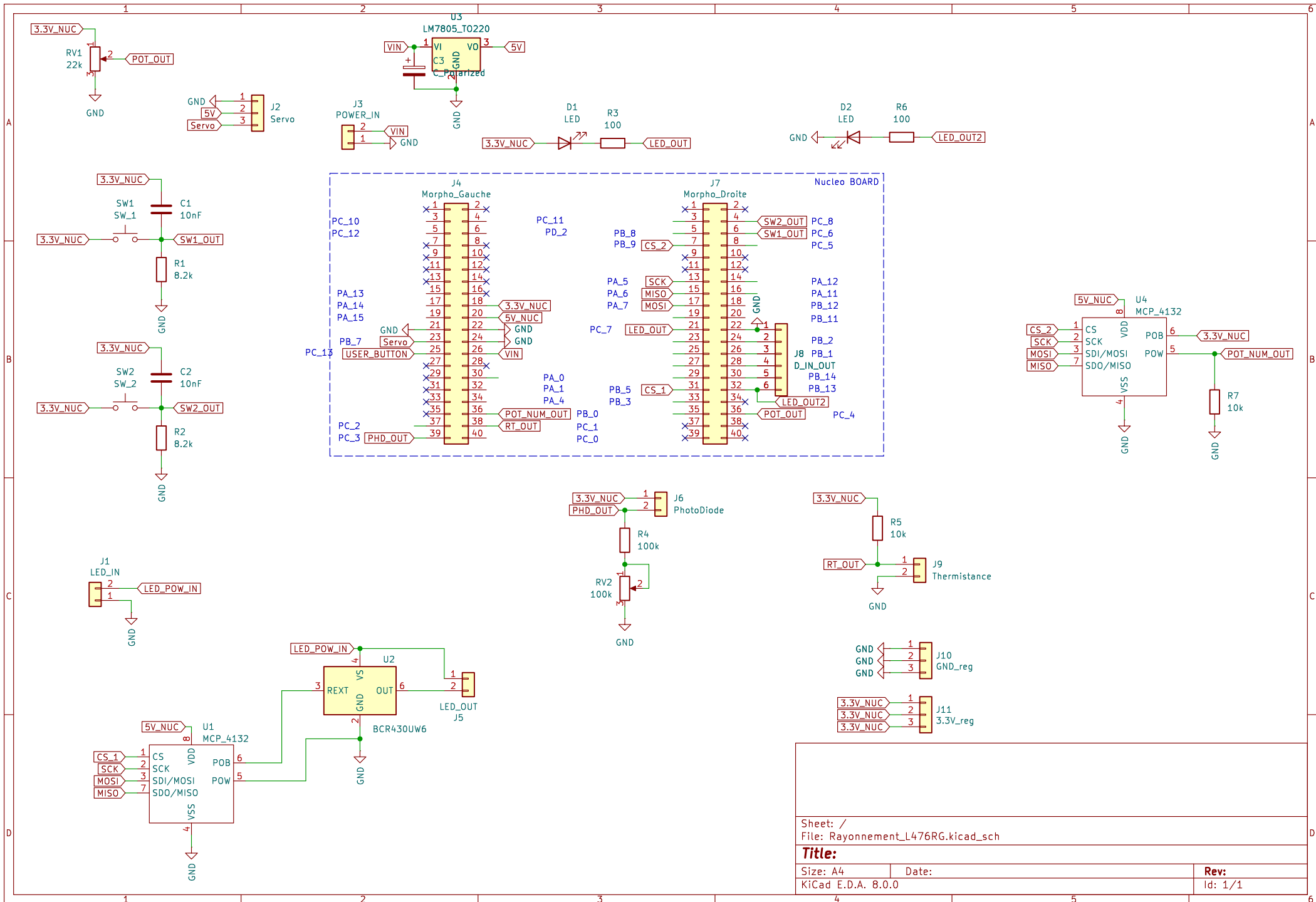
Semestre 6

Ressources

Bloc Rayonnement

Liste des ressources

- [Schéma de la carte de la maquette de rayonnement](#)
- [PCB de la carte de la maquette de rayonnement](#)



Sheet: /	
File: Rayonnement_L476RG.kicad_sch	
Title:	
Size: A4	Date:
KiCad E.D.A. 8.0.0	Rev: 1/1

