

**Automatisation d'un système de prise  
d'image RTI  
N° de projet 2309**

## **1 Objectif**

Sur la base d'un concept mécanique en cours de conception (diplôme mécanique) et en collaboration avec l'étudiant exécutant ce travail de diplôme, réaliser une carte électronique permettant de piloter un dispositif permettant une prise d'image RTI.

La commande des éléments suivants devra être séquencée :

- pilotage de sources lumineuses (LED de puissance),
- positionnement via moteur,
- prise d'image (appareil photo).

### **1.1 Données en lien avec l'objectif**

Il s'agit de réaliser une carte électronique basée sur un microcontrôleur PIC32 permettant la commande du système.

Au niveau hardware :

- Alimentation via bloc secteur tension standard DC (5V, 12V ou 24V).
- Prévoir un LCD alphanumérique et des boutons et/ou encodeur afin de régler les paramètres de la séquence, la démarrer/stopper et afficher l'état.
- Un buzzer permettant de signaler un bip sonore de signalisation.
- Les éléments suivant devront être pilotés :
  - Sources lumineuses : LED de puissance.
    - Probablement 4 ou 5 LED, nombre précis à définir par concept du travail de diplôme mécanique.
    - Voir [1] pour les modèles de LED et driver actuellement utilisés.
    - Evaluer possibilité autre modèle plus puissant.
  - Moteur de positionnement.
    - Choix et dimensionnement du modèle en collaboration avec travail de diplôme mécanique.
    - La position actuelle doit pouvoir être connue par le MCU (moteur pas à pas ou retour encodeur + index)
  - Déclenchement appareil photo :
    - Commande via câble, optocouplée.
    - En option et en supplément à la commande câblée : commande IR. Implémenter le système en priorité pour un Canon D750. Compatibilité également souhaitée pour un Sony A7R. Voir [2] pour des exemples de codes IR pour le Sony A7R..

- Au niveau connectique, prévoir de la connectique robuste, détrompée et facile à brancher/connecter.

Au niveau firmware :

- Viser une commande simple et intuitive.
- Émettre un bip à la fin de la série de prises de vue.
- Sauvegarder les réglages en mémoire non volatile, pour restauration à la prochaine mise sous tension.
- Les fonctionnalités suivantes devront être implémentées :
  - Réglage du temps d'allumage des LED pour s'adapter au temps de pose.
  - Réglage de la durée entre chaque changement de LED.
  - 2 modes de fonctionnement :
    - tout automatique (avance auto).  
Appui sur un bouton pour déclenchement de la séquence de déplacement et prises de vue tous les 15 à 20 degrés environ (en fonction du concept mécanique). Une séquence complète ~ = 200 photos.
    - ou manuel (juste une séquence avec une image par LED, sans déplacement automatique)
  - Déclenchement de l'appareil photo pour la prise de vue (câblé, et en option IR – voir hardware ci-dessus)

Au niveau mécanique :

Une mise en boîtier est demandée.

## 1.2 Découpage des tâches proposé

- Etudier ce qui existe actuellement (voir [1]).
- Proposer un concept global, en collaboration avec le travail de diplôme de mécanique.
- Si nécessaire faire des tests de composants (led, moteur, déclenchement appareil photo)
- Designer la carte en prévoyant une mise en boîtier et la connectique.
- Faire fabriquer la carte, approvisionner les composants.
- Pendant fabrication : débiter programmation sur kit
- Assembler la carte
- Mettre en service carte et implémenter le FW
- Documentation et rapport à prévoir tout au long du projet.

## **2 A l'issue du projet de diplôme, l'étudiant fournira (liste non exhaustive)**

- Les fichiers sources de CAO électronique du/des PCB réalisé(s) + configuration logicielle (versions utilisées)  
Les symboles schématiques, footprints et modèles 3D doivent être inclus dans une librairie locale.
- Tout le nécessaire pour fabriquer un exemplaire hardware :  
Fichiers de fabrication (GERBER) / liste de pièces avec références pour commande (BOM) / implantation (prototype) / modifications, etc
- Fichiers sources de programmation microcontrôleur (.c / .h) + configuration logicielle (versions utilisées).
- Tout le nécessaire pour programmer le microcontrôleur (logiciel et fichiers .hex).
- Le cas échéant, fichiers sources d'application Windows/Linux/Android + configuration logicielle (versions utilisées)
- Tout le nécessaire à l'installation de programmes ou autres environnements utilisés.
- Le cas échéant, les dessins mécaniques des pièces réalisées.
- Un mode d'emploi du système
- Un calcul / estimation des coûts
- Un rapport complet contenant les concepts, calculs, dimensionnement, structogrammes, etc. et toutes les annexes nécessaires à la compréhension, réalisation et reprise du projet.
- Le/les HW réalisé(s) avec toutes les fonctions disponibles et dans l'état final (câblé(s), programmé(s), mis en boîtier, etc.)

### **3 Autres demandes / contraintes / conseils**

- **Planifier** dans le détail les travaux demandés.
- Se référer au planning régulièrement, **vérifier son avancement**, rédiger son **journal de projet** quotidiennement.
- Commencer à **rédiger le rapport de diplôme le plus tôt possible**, et régulièrement tout au long du travail de diplôme.
- Prendre du temps, préparer sa réflexion, rechercher des apports théoriques et des exemples pratiques, **envisager plusieurs possibilités** avant de finaliser une solution.
- **Numéroter et dater tous les documents**
- En cas de **problème** (retard, objectif à revoir, difficulté rencontrée, etc.), se référer à l'enseignant et au mandant au plus vite.
- Toutes les **décisions importantes**, tant au niveau technique qu'organisationnel, doivent être posées **par écrit** dans le PV de séance, le rapport de diplôme et /ou figurer dans le journal de projet, après discussion avec l'enseignant / le mandant.

### **4 Documents de références**

- [1] : Description du projet actuel et du matériel utilisé, fonctionnalités voulues.  
<https://matbdrd.notion.site/Projet-RTI-au-MCAH-5ca2b01f4e9e4958a5f73d3760e3fb7e>
- [2] IR codes pour Sony A7r  
<https://diydrones.com/forum/topics/sony-a7-infrared-codes>