

PROJETS SCOLAIRE – PEIP2

Année scolaire 2021-2022

ROVER DE DESINFECTION

Etudiants : BOURRY Amir SIMON Luc

Encadrants : MASSON Pascal

SOMMAIRE

| | |
|--|------------------------------------|
| Introduction..... | 3 |
| Chapitre I : Développement du projet | 4 |
| I.1. Vision globale | 4 |
| I.2. Algorithme..... | 5 |
| I.3. Planning et développement | 6 |
| I.4. Problème et Solutions | 7 |
| I.5. Changements..... | Erreur ! Signet non défini. |
| Conclusion | 9 |
| Bibliographie | 10 |

INTRODUCTION

Touché par la crise sanitaire, l'envie d'ajouter notre pierre à l'édifice nous amena à la problématique suivante: comment améliorer l'hygiène et pasteuriser les chambres d'hôpitaux sans être en contact avec celles-ci, ou à plus grande échelle, de lieux dangereux ou inaccessible pour l'être humain.

Notre réponse donne naissance au Rover de Désinfection. Pour que son utilisation soit optimale nous avons au début de notre projet mit en place un **cahier des charges** :

Au niveau de la désinfection :

- Utilisation d'UV (Les UV empêchent la reproduction des microorganismes et donc rendent les ceux nocifs inoffensifs)
- Rotation à 360° des UV (Pour augmenter la surface de désinfection)

Au niveau du déplacement :

- Deux roues motrices
- Un mode de déplacement autonome (En détectant les obstacles)
- Un mode de déplacement manuel (commandé à distance)
- Cartographie de la pièce

Autres :

- Sur batterie
- Une connexion Bluetooth (Pour le démarrage et les déplacements manuels)
- Un repère visuel et sonore (Pour prévenir du lancement de la désinfection)
- Détection d'humain

Pour revenir au rendu final, celui-ci ne présente pas toutes les fonctionnalités évoquées. A la fin des délais du projet nous avons un Rover qui respecte toutes les contraintes au niveau de la désinfection, qui à un mode de déplacement via Bluetooth manuel à distance en jouant sur la puissance des moteurs de ses deux roues motrices. Notre création fonctionne sure batterie et est dotée d'un compte à rebour lumineux pour prévenir de l'allumage des UV.

Notre Rover n'a malheureusement pas la fonctionnalité de cartographie, ni de détection humaine. Le mode de déplacement autonome et le signal sonore sont quant à eux programmé mais non fonctionnel dû à des problème que l'on évoquera par la suite.

Chapitre 1 : DEVELOPPEMENT DU PROJET

I.1. Vision globale

La réalisation du Rover demande plusieurs travaux très différents, les trois grands modules regroupant les actions effectués sont la conception, la programmation et l'assemblage.

La conception :

La création du Rover demande la création d'un véhicule et d'un module permettant la diffusion des UV à 360° comme nous nous l'étions imposé dans notre cahier des charges.

Toutes les pièces ont été imaginé et modélisé avant leurs création sur différents logiciels parmi lesquels nous pouvons retrouver OnShape et Inkscape.

La partie permettant une rotation sur laquel est fixé les bandes UV prend la forme d'une tube creu pour faciliter les branchements, et avec des rainures pour que les bandes UV restent fixées. Cette pièce après modélisation a été imprimé à l'aide d'une imprimante 3D du Fablab mit à notre disposition.

Les UV devant se déplacer dans la pièces, les autres composants à créer fût l'armature du véhicule en lui-même. Composé de 4 pièces en bois trilaminé coupé à la découpe laser, le but était fonctionnel et non esthétique. On y retrouve un châssis, un support permettant de tenir le tube à UV, et deux autres pièces symétrique surélevant le support.

La programmation :

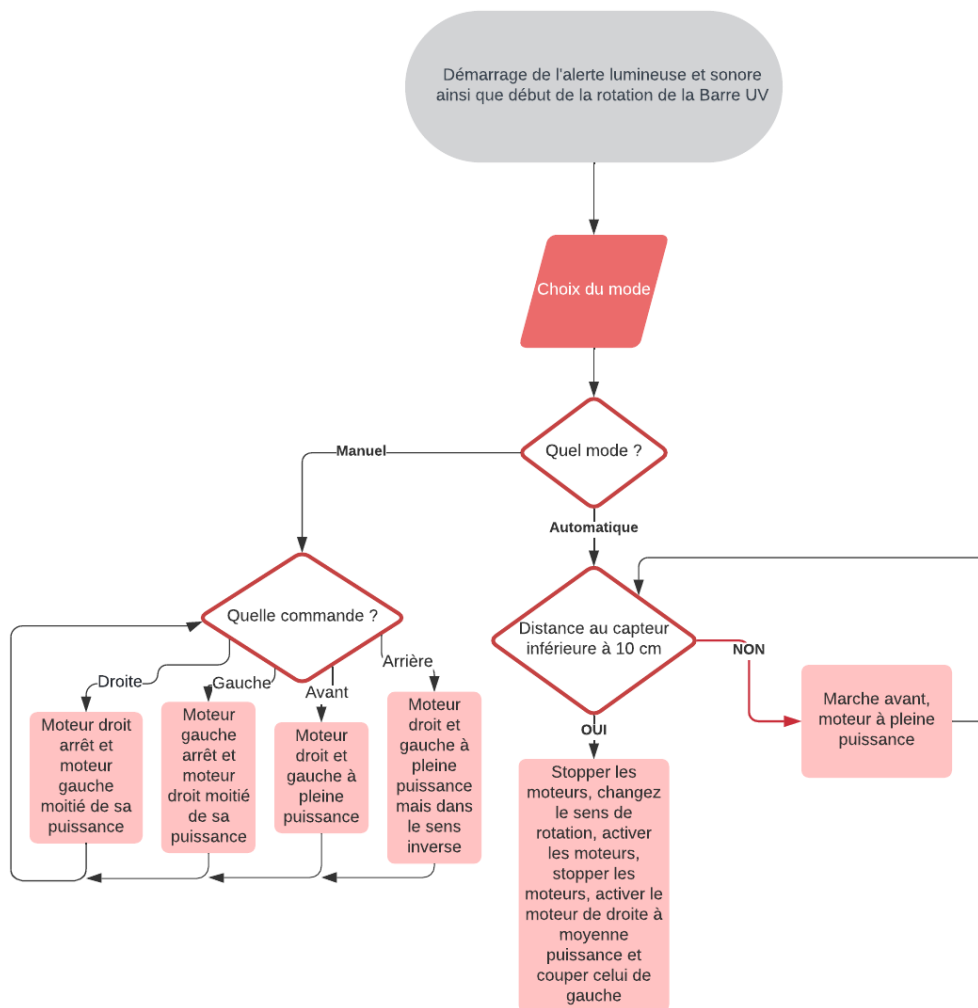
La programmation du rover nécessitait une harmonie entre trois systèmes différents. La rotation de la bande UV utilisait la syntaxe et la bibliothèque des servomoteur pour assurer une rotation continue à 360°. Le capteur de distance quant à lui fonctionne séparément, de même pour le contrôle Bluetooth des moteurs. Si nous avions eu plus de temps, le Rover aurait eu l'attente du choix de l'utilisateur, via une commande Bluetooth sur le panel, pour choisir le mode automatique ou le mode à contrôle Bluetooth. D'une vue globale, la programmation du Rover se base sur des sytèmes très simples.

L'assemblage :

Le module final, l'assemblage, consistait à tester la compatibilité du travail de chacun. En première étape l'assemblage des pièces de la conception pour optenir le véhicule souhaité, mais surtout du câblage et des fixations de circuit pour relier les différents composants à la carte de contrôle Arduino, ainsi que l'adaptation à l'usage de batterie.

I.2. Algorithme

L'algorithme du projet se base sur deux phases, la première phase est celle de la préparation du Rover, puis la seconde est celle de l'exécution de la mission du Rover.



I.3. Planning et développement

Le projet était composé de huit séances scolaires, pour le partage des responsabilités, optimiser le temps de travail et évaluer la faisabilité de nos envies nous avons créé un planning des tâches à avancer lors de chaque séance :

1^{ère} Séance : *Notre planning :* Commencer la modélisation ainsi que la programmation des déplacements manuels.

Notre travail : Documentation et Familiarisation des outils de travail, début de la programmation et des croquis de conception.

2^{ème} Séance : *Notre planning :* Finir modélisation et programmation déplacement manuels.

Notre travail : Changement de logiciel de modélisation et avancement, choix des composants du Rover (UV, moteurs...), indicateur visuel programmé.

3^{ème} Séance : *Notre planning :* Création des pièces, programmation des indicateurs sonores et visuels.

Notre travail : modélisation terminé, importation et création des pièces au Favlab. Programmation de la rotation du servo moteur.

4^{ème} Séance : *Notre planning :* Cartographie et reconnaissance humaine

Notre travail : Programmation des indicateurs, fixation de la bande UV testes de branchements.

5^{ème} Séance : *Notre planning :* Commencer l'assemblage, adaptation batterie.

Notre travail : Programmation des déplacements manuels ainsi qu'autonomes. Optimisation des frottements sur la pièce en rotation.

6^{ème} Séance : *Notre planning :* Déplacement autonomes, continuer l'assemblage.

Notre travail : Renforcement de l'armature, fixation des circuits fonctionnels, Bluetooth.

7^{ème} Séance : *Notre planning :* Assemblage final et tester, décoration du Rover.

Notre travail : Assemblage circuit et véhicule, testes.

8^{ème} Séance : *Notre planning :* Faire les derniers tests et préparer la présentation orale.

Notre travail : Tests finaux, réglages des derniers problèmes et codes.
(Présentation orale préparée hors séance.)

I.4. Problème et Solutions

Nous avons fait face, tout le long de la conception de notre projet, à de nombreux problèmes. Ces obstacles ont eu une impacte temporel et ont demandé de l'adaptation et des changements au niveau du projet.

Les problèmes rencontrés ainsi que les solutions :

La conception : Lors de la conception on a fait face à de nombreux problèmes.

1. Lors de la modélisation, nous avons eu des complications au niveau des compatibilités des formats de nos fichiers, initialement modélisé sur Onshape, notre fichier n'était pas compatible avec la découpe laser. La solution a été de recommencer les modélisation de chaque pièces sur l'application Inkscape. La pièce imprimé en 3D a aussi dû être convertie pour être exploitable.
2. Lors du montage de l'armature le maintien des pièces entre elles pendant que la colle faisait prise a aussi demandé réflexion car l'utilisation de serre-joints n'était pas tout le temps possible, nous avons alors décidé de faire une première fixation au scotch papier pour maintenir le tout ensemble et garder une certaine pression.

La programmation :

1. Lors du développement, la carte ne voulait plus compiler car le buzzer piézométrique et le servomoteur avaient leur fonctionnement qui rentrait en conflit notamment à causer des timers de la Carte Arduino. Pour résoudre ce problème, nous avons temporairement retiré le buzzer piézométrique. Néanmoins, en utilisant une bibliothèque différente pour le servo moteur nous pouvons résoudre cela.

L'assemblage :

1. Après l'assemblage final, certains de nos composants se décollaient, nous avons donc recollé certains et parfois changé la colle pour un modèle plus adapté.
2. Notre tube supportant les UV avait un problème de déséquilibre lors de sa rotation c'est pourquoi nous avons ajouté des calles en bois limitant les degrés d'oscillations.
3. Le dernier problème rencontré a été un faux contact, celui-ci empêché au pile de délivrer une puissance nécessaire au bon fonctionnement de notre rover. Pour palier à ce problème nous avons isolé et bloqué tous les branchements à l'aide de scotch isolant, cela n'a pas suffi à éviter tous les problèmes de contact mais a aidé.
4. Un des moteurs utilisés était défectueux, il aurait fallu le changer si le temps nous l'avait permis.

I.5. Changements

Ce projet a été une opportunité et nous a permis d'en apprendre plus le travail à partir d'un cahier des charges, dans des délais et en groupe. Cet apprentissage changerait certaines de nos actions si on devait refaire le projet.

Changements : Comme énoncé précédemment, nous avons rencontré de nombreux problèmes tout le long de ce projet, alors que certains sont inévitable comme un moteur défectueux et des faux contacts, certains comme les problèmes de compatibilité auraient pus être évité. En gagnant du temps sur les difficultés évitables, on aurait eu plus de temps à consacrer sur des testes pour éviter les problèmes techniques de dernières minutes.

De plus lors de l'assemblage final le fait de travaillé avec beaucoup de câblage et modules non fixe n'était pas optimal, lors d'un éventuel projet nouveau, les fonctionnalités validés seront fixés au fur et à mesure pour garder un avancement plus securitaire et clair.

Concernant le code nous aurions épuré celui-ci et ajouté des commentaires afin de le rendre plus propre et correct.

Nous avons de nombreuses autres idées pour améliorer le Rover de Désinfection si nous avons 9 séances de plus.

Améliorations : Pour commencer nous finirions les fonctionnalités prévus initialement, c'est-à-dire :

- La possibilité de cartographier les lieux à désinfecter.
- Alarme sonore pour prévenir du début de la désinfection.
- Détection humaine pour avoir une sécurité maximal.
- Déplacement autonome sur repérage des obstacles.

Après avoir complété le cahier des charges nous avons aussi pensé aux améliorations d'optimisations suivantes :

- Optimisation du trajet à l'aide de la cartographie.
- Adaptation de la puissance UV en fonction de l'environnement.
- Amélioration du Rover pour qu'il puisse se déplacer en terrain abruite.
- Port de modules solaires pour une utilisation à l'énergie propre.

CONCLUSION

Pour conclure sur notre projet, les fonctionnalités présentes sur le cahier des charges qui n'ont pas été développées sont : la cartographie et la détection humaine.

Quant aux fonctionnalités développées seulement deux ne sont pas fonctionnels :

- Alarme sonore pour prévenir du lancement de la désinfection.
- Déplacement autonome du rover, à l'aide de capteur.

Les autres caractéristiques marchent :

- Déplacement manuel.
- Connectique Bluetooth.
- Indicateur visuel lumineux pour prévenir du lancement de la désinfection avec compte à rebour.
- Rotation du tube UV.
- UV allumer et éteindre.

En vue du résultat nous sommes contents de pouvoir présenter un objet qui répond à notre problématique initiale, cependant plusieurs problèmes nous ont fait perdre beaucoup de temps sur certaines parties du projet que nous avions sous-estimées au niveau de la charge de travail. Ce projet a été très enrichissant et nous a apporté ou consolidé de nombreuses compétences de travail et de notion de temps.

BIBLIOGRAPHIE

YouTube : Vidéo sur l'utilisation de SketchUp : <https://www.youtube.com/>

3Dnatives : Article sur les possibilités de logiciel : <https://www.3dnatives.com/logiciel-3d-gratuit-210720203/>

Inkscape : Tutoriel sur l'utilisation d'InkScape : <https://inkscape.org/fr/learn/tutorials/>

Circuitspedia : Renseignements et tutoriels sur l'utilisation des servomoteur : <https://circuitspedia.com/arduino-servo-motor-control/>

Arduino Développer : Tutoriel sur les servo moteurs : <https://arduino.developpez.com/tutoriels/arduino-a-l-ecole/?page=projet-12-utiliser-un-servomoteur>

Create Arduino : Tutoriel sur l'utilisation des buzzer piézométriques : <https://create.arduino.cc/projecthub/SURYATEJA/use-a-buzzer-module-piezo-speaker-using-arduino-uno-89df45>

Site de Pascal Masson : Cours sur l'utilisation des moteurs ainsi que du Bluetooth : <http://users.polytech.unice.fr/~pmasson/Enseignement.htm>

Le Disrupteur Dimensionnel : Cours de l'utilisation du module HC-06 : <https://ledisrupteurdimensionnel.com/arduino/tutoriel-basique-dusage-du-module-bluetooth-hc-06-avec-arduino/>

Trojan UV : Renseignements sur les UV : <https://www.trojanuv.com/fr/uv-basics/>

Forum Arduino : Aide à la résolution de certains bugs : <https://forum.arduino.cc/>