

Rapport PST 3

Poppy



AKOKA Théo
CARDOSO Eduardo
ESCHYLLE Annaly
TOUGARD Enzo
BADEA-GUERITEE Maximilien

Suiveur : COURBIN Pierre

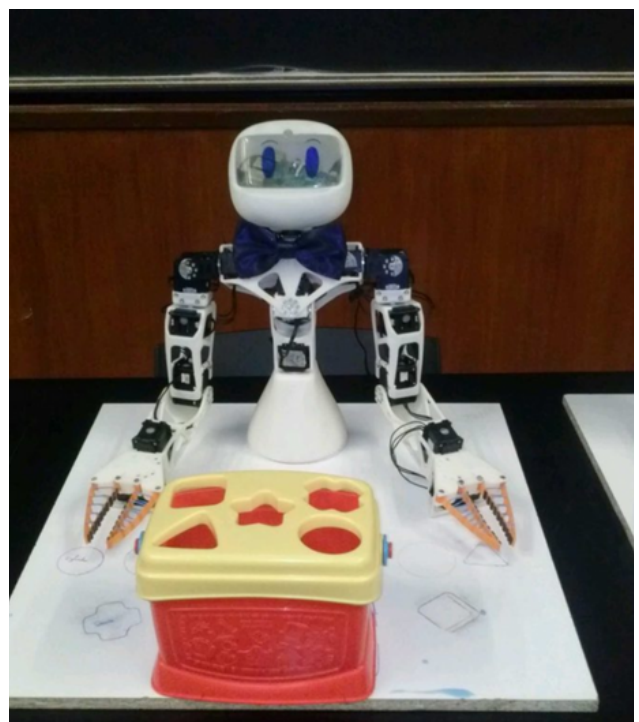
01 Introduction

Nous avons consacré 4 mois sur le Poppy Torso, Projet que la DTRE à proposée et qui avait pour but de d'assembler un robot via des pièces que l'on imprime grâce à une imprimante 3D et d'y rajouter des fonctionnalités basiques d'un robot tel que la reconnaissance vocal , la reconnaissance vidéo et la synthèse vocal.

Tout cela nous permettra d'avoir un robot qui pourrait interagir avec les étudiants et faire office de guide lors de JPO et ou d'évènements afin de pouvoir promouvoir l'école en montrant un exemple concret du type de projet entreprise au sein de l'école.

Ce que l'on a fait a été décrit dans la suite de ce rapport via les parties :

- Présentation du dossier
- Conduite du projet
- Gestion de la documentation
- Architecture technique
- Réalisation technique



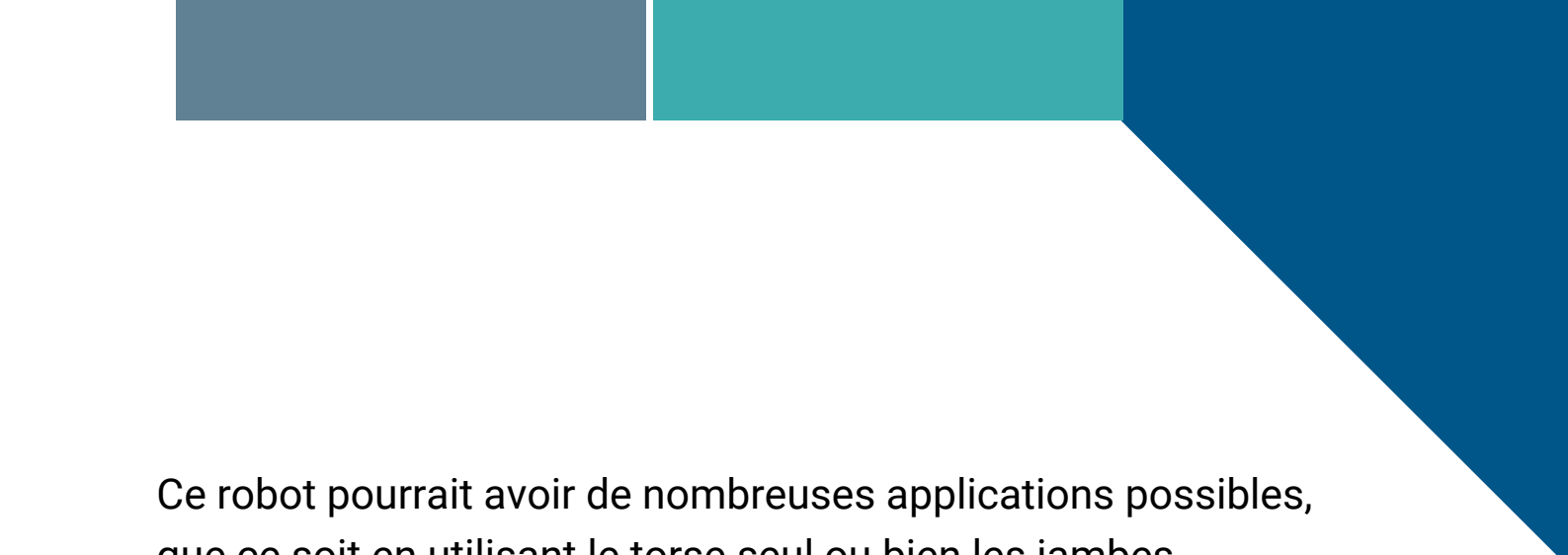
02 Présentation du dossier

Pour la deuxième partie de l'année, la DTRE a proposé un nouveau PST 3A de robot humanoïde (lié au projet POPPY, projet robotique open-source).


Ce PST a comme ligne directrice la construction du buste de POPPY et faire bouger le robot pour qu'il reproduise des mouvements simples comme dans la vie de tous les jours, avec en bonus la possibilité pour les étudiants de programmer une reconnaissance vocale pour effectuer des animations.

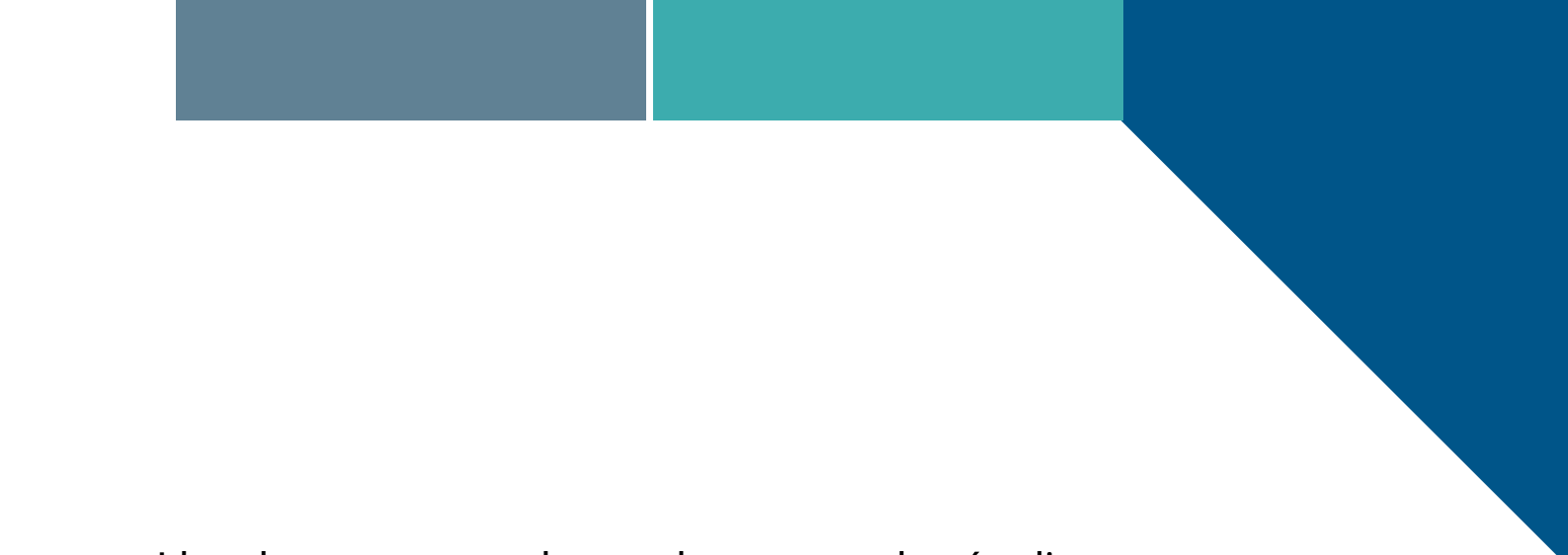
Pour suivre les objectifs SMART, ce projet est acceptable puisqu'il requiert un budget conséquent qui fut recherché et acquis avant le début du 2nd semestre pour être sûr de sa réalisation.

Cependant le projet ne s'arrêtera pas là, il évoluera avec la DTRE ; pour le moment nous nous sommes concentrés sur le torse mais nous pourrons ajouter les jambes dans le futur ou même mettre le torse sur des ESIEABot et ainsi il pourra se déplacer.



Ce robot pourrait avoir de nombreuses applications possibles, que ce soit en utilisant le torse seul ou bien les jambes (ce n'est pas une liste exhaustive) :


- Aide à la personne
 - Domestique
 - Joueur de carte
 - Application médicale (présentation de mouvement, mouvement à reproduire)
 - Apprentissage de la musique
 - Dance
 - Sport
 - Faire des soudures
 - Faire de la peinture
 - Mimer les mouvements d'un humain (pris par une caméra)
 - Vidéo surveillance et alerte d'intrusion
- 



L'un des avantages de ce robot est que les étudiants peuvent travailler sur le modèle simulé (sur V-REP) sans avoir le robot physique à disposition.
Ensuite ils pourront tester leur programme sur le robot physique.

Le projet n'a pas été uniquement lié à la DTRE, il fut soutenu par l'OpenLab pour la construction de toutes les parties de structure en 3D.

La majorité des informations sur le POPPY ont été trouvées sur le site officielles (composants, tutoriels de construction, codage, github...). Les recherches sur les parties de reconnaissances vocal, vidéo et synthèse vocale ont été faites sur internet avec l'aide principale des sites connus pour la programmation python mais les sites officiels liés aux librairies python utilisées. (liens des recherches dans la bibliographie)



03 Conduite du projet

Pour notre Projet POPPY, nous avons décidé de répartir la tâche en 4 groupes différents.

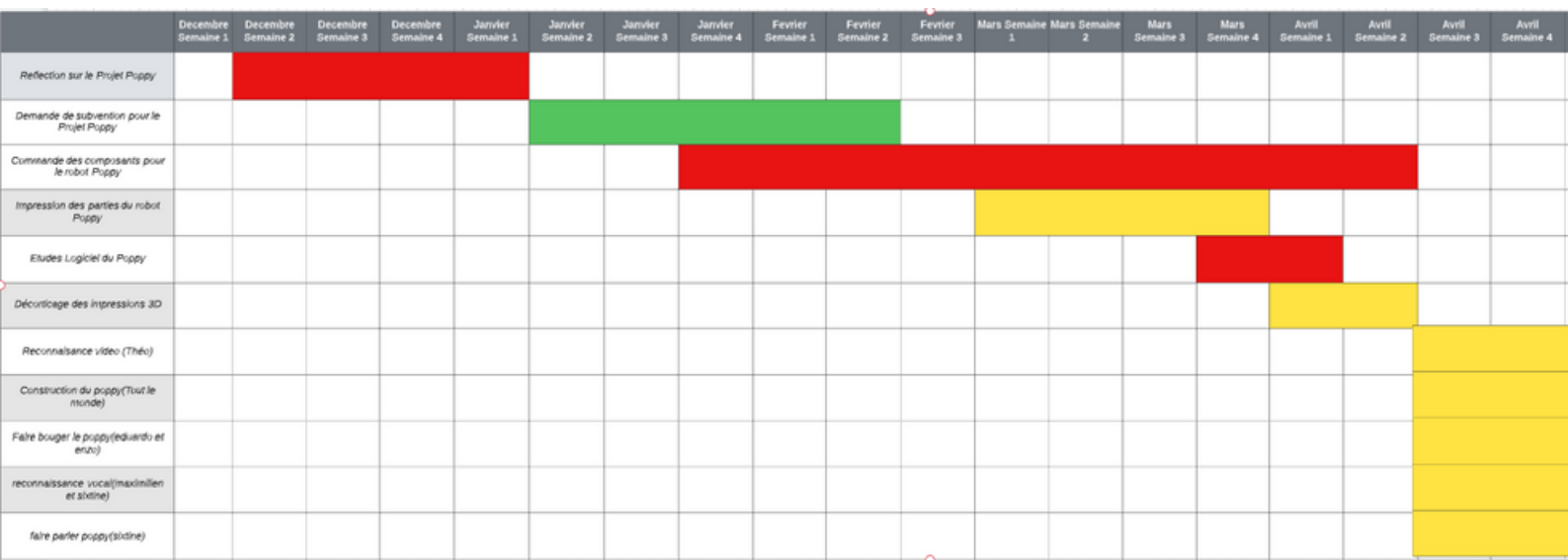
- Enzo/Eduardo, pour la partie simulation et moteur
- Maximilien, pour la partie la reconnaissance vocale
- Annaly, pour la partie synthèse vocale
- Théo, pour la partie reconnaissance faciale

Nous avons fait cela car nous avons pensé que certaine partie allait être plus facile, si un groupe terminait sa partie plus vite que les autres, il pouvait donc aider les autres.

Pour les impressions 3D nous avons contacté l'OpenLab pour pouvoir les faire, malheureusement chaque "fournée" de nouveaux composants arrivait toutes les 3 semaines ce qui a énormément retardé la construction du robot Poppy.

Théo notre chef de projet a donc fait appel à un membre de la DTRE possédant une imprimante 3D pour pouvoir faire l'impression plus rapidement mais aussi proprement.

Voici notre diagramme de GANTT :



Le Projet était initialement prévu pour être fini pour la JPO de 2022, malheureusement comme dit précédemment, les impressions ayant causé beaucoup de retard cela nous a bloqué a la partie simulation sur CoppeliaSim.

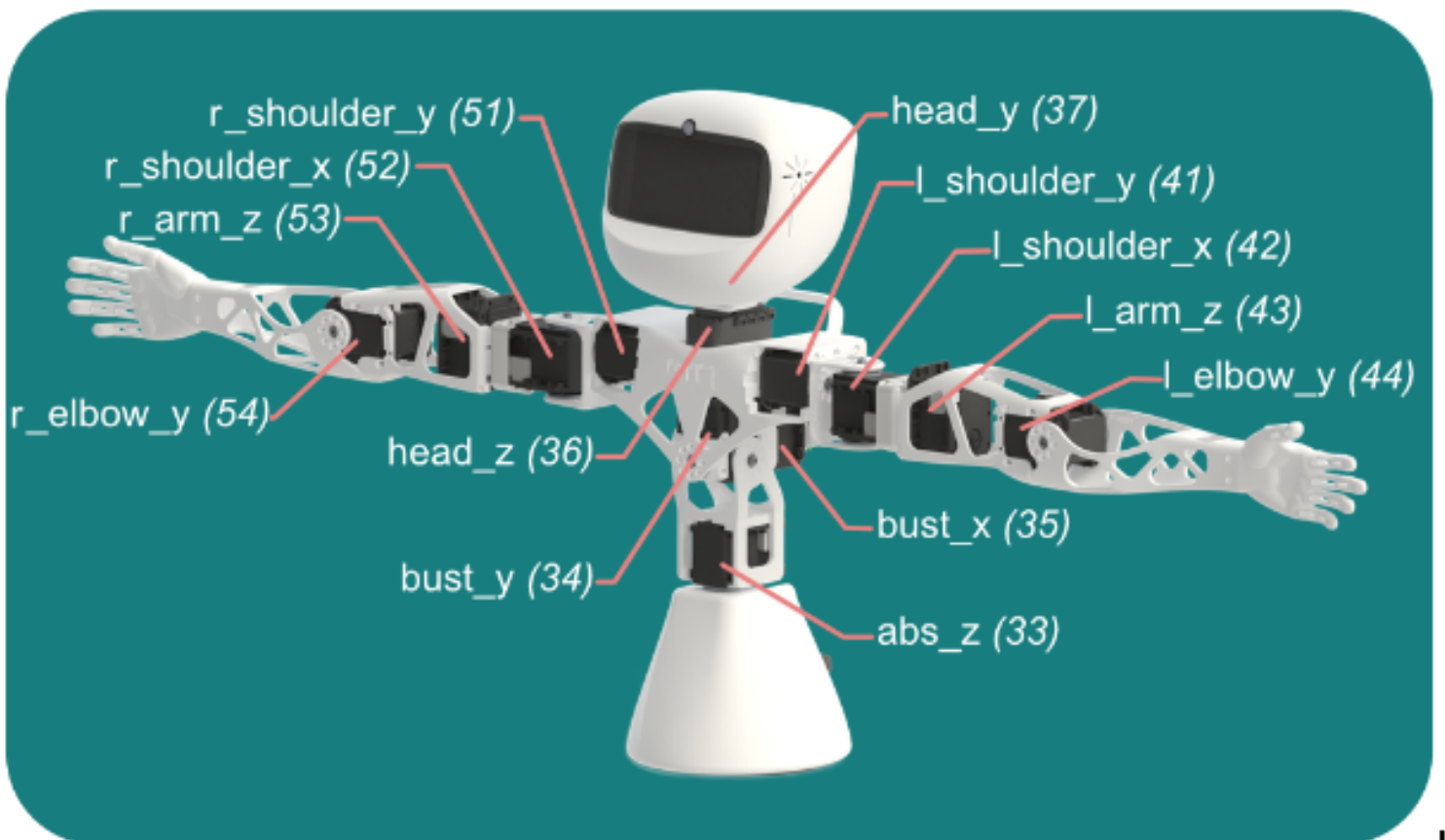
04 Gestion de la documentation

- Discord: Nous avons créer un groupe ou nous nous partageons les liens utiles pour chaque partie du POPPY mais aussi les liens Google Drive pour partager le documents tel que des rapports et PowerPoint pour pouvoir y travailler dessus en groupe
- Teams: Nous avons créé un groupe sur Teams pour partager notre avancée avec notre suiveur M.Courbin.
- Compte office : Comme dit au dessus, ceci nous permettait de stocker les PowerPoint, Words, Gantt, etc nécessaire pour la rédaction des différent rapport

Architecture technique

05

Schéma des noms des différents moteurs pour la partie simulation:



Réalisation technique 06

Photo de tous les composants :



Photo des impressions 3D reçu jusqu'à présent :



Reconnaissance vidéo

La reconnaissance vidéo inclut 3 parties majeures de programmation en python.

En premier lieu la partie d'enregistrement vidéo et création de la base de données contenant les photos qui vont permettre au POPPY de distinguer les personnes reconnues de celles qui ne le sont pas.

Puis nous avons la partie d'apprentissage qui va créer les fichiers dont un contient le schéma de reconnaissance de ce visage (à partir d'un algorithme) et un autre fichier qui associe chaque schéma de visage à un nom. On a différents points à améliorer pour avoir une reconnaissance vidéo optimale. On peut commencer par l'apport d'une database de photo très grande avec des photos de plusieurs angles différents tout en supprimant celles ayant une netteté insuffisante, qui risquerait d'engendrer des faux positifs.

Enfin on va écrire un programme qui va reconnaître s'il y a des visages (de profil ou de face) passant devant la caméra. Ces visages vont alors être comparés à notre fichier de schémas de visages. Si le visage est reconnu on va chercher son nom dans le second fichier d'apprentissage et on pourra autoriser les ordres prononcés.

Reconnaissance vocale

Pour la Reconnaissance vocal on utilise des modules Python tel que la bibliothèque Speech_Recognition qui permet d'importer une api qui accepte plusieurs modules vocaux tel que celui de google ou de sphinx qui va permettre au programme d'associer ce que l'on dit à des mots appartenant au vocabulaire de la langue choisie. On utilise aussi Pyaudio qui permet d'utiliser le micro par défaut de notre système afin d'exécuter les commandes dites à l'oral.

Mise en mouvement

Pour la mise en mouvement après avoir initialisé CoppeliaSim pour simuler notre robot Poppy, nous avons utilisé le module Poppy-Torso et JupiterLab pour pouvoir exécuter le code, des fonctions ont été créées pour pouvoir faire bouger le robot lorsque la partie reconnaissance vocal reconnaît une commande vocal spécifique.

Synthèse vocal

Pour la reconnaissance vocale, on utilise la bibliothèque pyttsx3
Permettant de retranscrire un texte en parole.

Poppy pourra grâce à ce module, interagir avec les personnes autorisées à lui donner des ordres, discuter avec eux lorsqu'il les reconnaît et parler dès que le robot est allumé.

Ces modules ont été travaillés séparément sous le même langage Python, ainsi le rassemblement de ces modules est très facile. On commence par la reconnaissance vidéo lorsqu'un visage est reconnu, on autorise le robot à écouter des ordres puis si l'ordre rentre dans la liste des ordres reconnus on lance le mouvement et/ou synthèse vocale.

Conclusion 07

Malgré nos efforts, le robot n'a pas pu être finalisé, il nous reste encore la construction physique à faire, pour la partie simulation tout est en place et prêt à être compilé dans la Raspberry.

De plus nous aurions pu faire un Git pour pouvoir commit et partager nos fichiers ce qui nous aurait beaucoup aidé dans l'organisation des dossiers et documents.

A l'avenir nous pourrions faire des ateliers ou concours dans lesquels les élèves pourraient venir programmer sur simulateur pendant une soirée et les meilleurs modèles simulés seront ensuite testés sur le modèle physique. Puis serait élu le gagnant avec un prix comme récompense.

Ce projet peut être soumis à des applications si diverses qu'on peut inclure d'autres associations telle que le BDS : notre robot peut apprendre à jouer au football, en contrôlant bien l'équilibre du robot ou le BDA qui pourrait apprendre à notre robot à jouer d'un instrument de musique.

Bibliographie

Reddit du POPPY :

<https://github.com/poppy-project/poppy-humanoid>

https://github.com/poppy-project/poppy-humanoid/tree/hardware_1.0.1

<https://github.com/poppy-project/poppy-torso>

Reconnaissance vocal:

<https://pypi.org/project/SpeechRecognition/>

Reconnaissance vidéo:

<https://www.datacorner.fr/reco-faciale-opencv-2/>

https://github.com/opencv/opencv/blob/master/data/haarcascades/haarcascade_fullbody.xml

<http://tableauxmaths.fr/spip/spip.php?article209>

<https://www.youtube.com/channel/UCn09iU3hS5Fpxv0XniGv2FQ/videos>

<https://www.youtube.com/watch?v=-3xbAkCWJCc>

<https://www.youtube.com/watch?v=tsiy3DgAKHk>

<https://linuxtut.com/fr/c7791eff14db78393aff/>

<https://www.youtube.com/watch?v=WQeoO7MI0Bs>

Documentation pour monter le POPPY :

<https://docs.poppy-project.org/en/>

Guide d'assemblage :

<https://docs.poppy-project.org/en/assembly-guides/>

Guide d'installation logiciel :

<https://docs.poppy-project.org/en/installation/>