**Dossier technique :** Bras robotisé



1. Découverte du produit et de la problématique technique
2. **Mise en situation**

Le système d’étude proposé est un système de tri de colis dans un entrepôt.

Un bras robotisé est chargé de retirer des colis d’un tapis convoyeur et de les entreposer dans l’un bac de stockage en fonction de leur région de destination.



La problématique étudiée ne concernera que la détection de la présence et le rangement du colis dans un seul bac.

La maquette utilisée pour cette étude est présentée ci-dessous :

|  |  |
| --- | --- |
| Bras robotisé MeArm 4502 | Les actionneurs du bras robotisé sont des  Servomoteur MG90S: - Alimentation: 4,8 à 6 Vcc - Dimensions: 22,5 x 12 x 35,5 mm - Couple bloqué: 1,8 kg.cm (4,8 Vcc) et 2,2 kg.cm (6 Vcc) - Vitesse de déplacement: 0,1 s/60° (4,8 Vcc) et 0,08 s/60° (6 Vcc)  Dimensions: 230 mm x 150 mm x 25 mm |

1. **Problématique**

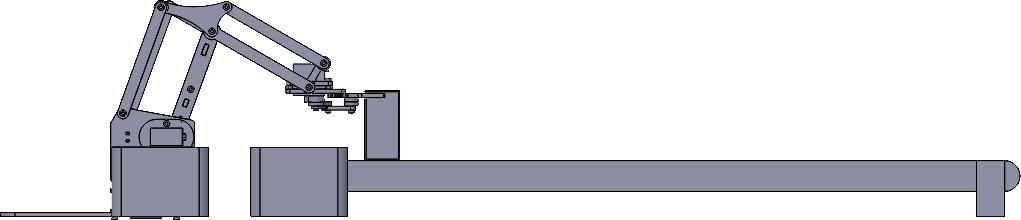
La détection de la présence d’un colis est réalisée en mesurant la distance entre le bras et le colis à l’aide d’un capteur de distance. Lorsque celle-ci aura atteint 15 cm, le convoyeur est arrêté et le bras robotisé saisit le colis avec la pince et le dépose dans le bac.

Colis

Tapis convoyeur

Bacs

15 cm



Le fabriquant du système garantit une précision de +/-10 % sur la détection de la distance de l’objet

* L’étude portera dans un premier temps sur la validation la validation expérimentale de la chaîne acquisition.

Le capteur choisi est le sharp GP2Y0A21YK dont la documentation est donnée ci-dessous

|  |  |
| --- | --- |
| GP2Y0A21YK  distance  Capteur de distance  GP2Y0A21YK  Vo | **Caractéristiques**  1. Plage de mesure de distance : 10 à 80 cm  2. Sortie tension analogique Vo  3. Dimensions du boîtier : 29,5 × 13 × 13,5 mm  4. Consommation : Typ. 30 mA  5. Tension d'alimentation (VCC) : 4,5 à 5,5 V |
|  | |
| Brochage | |
|  | |  |  | | --- | --- | | N° broche | role | | 1 | Vo | | 2 | GND | | 3 | VCC | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| distance (cm) | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| vo (V) | 2,5 | 1,6 | 1,27 | 0,91 | 0,72 | 0,6 | 0,51 | 0,45 | 0,41 |

1. Expérimentation

|  |  |
| --- | --- |
| **Schéma de mesure** | **Mode opératoire**   * Réaliser le câblage de la figure ci-contre * Connecter le microcontrôleur ESP32 à un ordinateur. * Ouvrir le logiciel interpréteur python (thonny ou Mu) * Charger le programme python mesureVo.py * Placer un objet représentant le colis devant le capteur à la distance pour laquelle vous voulez effectuer la mesure * Lancer l’exécution du programme mesureVo.py sur l’ESP32 * La valeur de la tension Vo correspondant à la distance de l’objet est affichée dans la console. |

1. Concevoir

* Dans un troisième temps, il faut réaliser le sous-programme qui permettra au bras de déposer le colis dans le bac région Normandie.

1. Algorithme partiel du programme principal

Sous-programme bacNormandie

Début

Détermination de la région de destination

Détection de la présence du colis

Arrêt du tapis

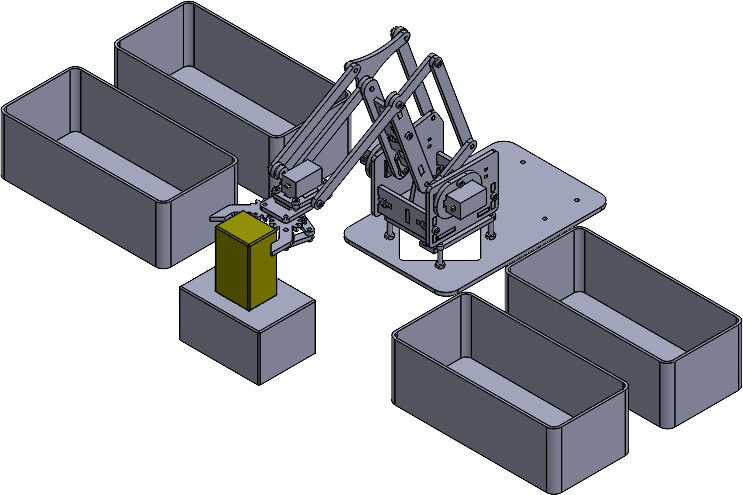
Entreposer le colis dans le bac Normandie

Marche du tapis

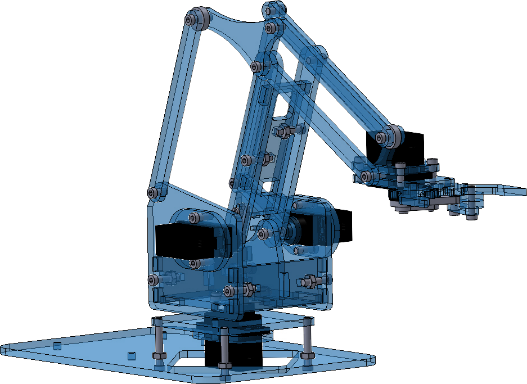
Le choix de l’appel du sous-programme « Entreposer le colis dans le bac Normandie » est fait dans le programme principal.

1. Configuration de la maquette d’étude

Bac Normandie



1. Disposition des servomoteurs sur le robot



Servomoteur base

Servomoteur gauche

Servomoteur pince

Servomoteur droit

1. Servomoteur FS90MG

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **GND**  **+5V**  **S** | Ce servomoteur peut pivoter d'environ 180 degrés et est commandé en faisant varier le rapport cyclique d’un signal de commande de période 20 ms (voir tableau ci-dessous). La formule ci-dessous donne la relation entre rcy, le rapport cyclique et α, la position angulaire du servomoteur  avec α en ° et rcy en % | |
|  |  | |
|  | Signal de commande (s) | Rapport cyclique |
| Position  angulaire : 0° | 2,5ms  1ms  0,5ms | 2,5% |
| Position  angulaire: 90° |  | 7,5% |
| Position  angulaire : 180° | 20ms | 12,5% |

1. Simuler
2. Configuration de la simulation

Ouvrir le fichier simulation,

|  |  |
| --- | --- |
| Cliquer ici | Choisir ajouter un fichier  Clic droit ici |
| Ouvrir le fichier main.py |  |

1. Câblage de la commande du robot

GAUCHE

PINCE

DROIT

BASE

|  |  |
| --- | --- |
| Connecter à l’ordinateur  5V GND |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Servomoteur | Broche ESP32 |
| Base | GPIO5 |
| Gauche | GPIO4 |
| Droit | GPIO17 |
| Pince | GPIO16 |