**Cahier des charges – Robot de Livraison automatique**

***Présentation du produit***

Le principe du produit présenté est de proposer un robot capable de livrer un produit d’une charge de 2 kg maxium ou une pile de feuilles A4 d’un point A à un point B quelconques d’un étage de bâtiment.

Cela devra se faire avec pour seul intervention humaine la mise du produit dans le robot et l’énoncé de la destination. Le robot devra ensuite s’occuper d’assurer la sécurité et l’arrivée à destination du produit. En cas de problème, le robot devra être capable de s’adapter ou d’indiquer à l’utilisateur que le produit ne peut pas être livré à destination.

***Analyse fonctionnelle du produit***

Enoncé du besoin

Déplacer un colis d’un

Point A à un point B

Sans intervention humaine

Validation du besoin

***Pourquoi ce produit existe-t-il ?***

* Transporter le courrier/des colis est long (perte de temps, fatiguant (déplacements récurents et besoin de force pour les colis lourds) et contraignant.

***Pourquoi ce besoin existe-t-il ?***

* Réduire la fatigue en transportant les colis automatiquement à la bon destination.
* Gagner du temps (possibilité de faire d’autres tâches pendant que le robot s’occupe du transport).

**Comment pouvons-nous améliorer ce produit ?**

* En rajoutant un système de sécurité pour garantir l’arrivée à destination.
* En mettant un système de guidage automatique avec seulement quelques éléments colorés sur le sol qui permettront de diriger le robot en indiquant seulement la destination.
* Possibilité d’utiliser un système de panneaux photovoltaïques pour économiser l’énergie.
* Ajout d’une caméra PIXI pour suivre l’itinéraire.

**Qu’est-ce qui pourrait faire disparaitre le produit ?**

* Nouveau système de livraison plus performant et couvrant une plus grande surface.

Diagramme en pieuvre

Intervention humaine

Charge des colis

Checkpoints (QR codes)

Robot pour

Le magasinier

FC4

FC3

FC5

FC2

FC6

Milieu ambiant

Obstacles

FC1

Capteurs

FC1 : Détecter les obstacles

FC2 : S’adapter au milieu ambiant

FC3 : Savoir se diriger dans un bâtiment grâce aux checkpoints

FC4 : Recevoir l’information envoyée par intervention humaine

FC5 : Etre capable de gérer la bonne charge et taille de colis

FC6 : Se diriger dans l’espace à l’aide de capteurs

Contraintes matérielles

Afin de permettre au robot d’être fonctionnel, il nous faut des éléments qui puissent répondre à tou sles besoins énoncés ci-dessous et pouvant fonctionner à faible énergie.

*Matériel principal du robot :*

* *Carte Arduino*
* *Batterie 9V (Pour alimenter la carte Arduino*
* *Batterie 12V (Pour alimenter les moteurs*

*Moteurs et actionneurs :*

* *2 Moteurs CC 12V*
* *1 Servo-moteur (Direction des roues)*
* *1 Servo-moteur (Direction des capteurs)*
* *1 Servo-moteur (Actionneur de le porte de sécurité)*

*Capteurs et colecteurs d’information :*

* *Capteur WIFI ou Bluetooth (informations utilisateur)*
* *Caméra PIXI (détection des checkpoint)*
* *Capteur Ultrason (détection d’obstacles)*
* *Capteur RFID (avec carte, système de sécurité)*

*Indicateurs et commande pour l’utilisateur :*

* *Interface Android pour téléphone (Commande)*
* *LED (Pour informations et éclairage)*
* *Buzzer (Alarme en cas de problème)*

*Matériaux pour construction du robot :*

* *Imprimente 3D*
* *Plaques de PVC*
* *Fer à soudé pour fixer les moteurs*
* *4 Roues*

Dossier technique

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Fonction de service | Caractéristiques | Critères d’appréciation | Niveau d’appréciation | Flexibilité |
| FC1 | Conduite | Détection d’obstacles à l’avant | De 5cm à 50cm | F0 |
| Angle de détection des obstacles | 15 degrès de chaque côté | F1 |
| Franchissement des obstacles bas | Jusqu’à 1cm de hauteur | F1 |
| FC2 | Bruit | Bruit maximal | 60 décibel | F2 |
| FC3 | Guidage | Distance de détection | 8m | F2 |
| FC4 | Communication | Latence | Moins de 1 seconde | F1 |
| Distance de transmission | Jusqu’à 10m | F2 |
| FC5 | Charge du colis | Charge du colis | 2 kilos maximum | F0 |
| Taille de la boite pour les colis | Taille minimale :  Longueur 30 cm  Largeur 21,5 cm  Hauteur 21,5 cm | F0 |
| FC6 | Conduite | Distance d’anticipation avant obstacle | 60 cm avant l’obstacle | F1 |
| Diamètre du virage pris par le robot | 50 cm de rayon | F2 |