

# Pilot Study

---

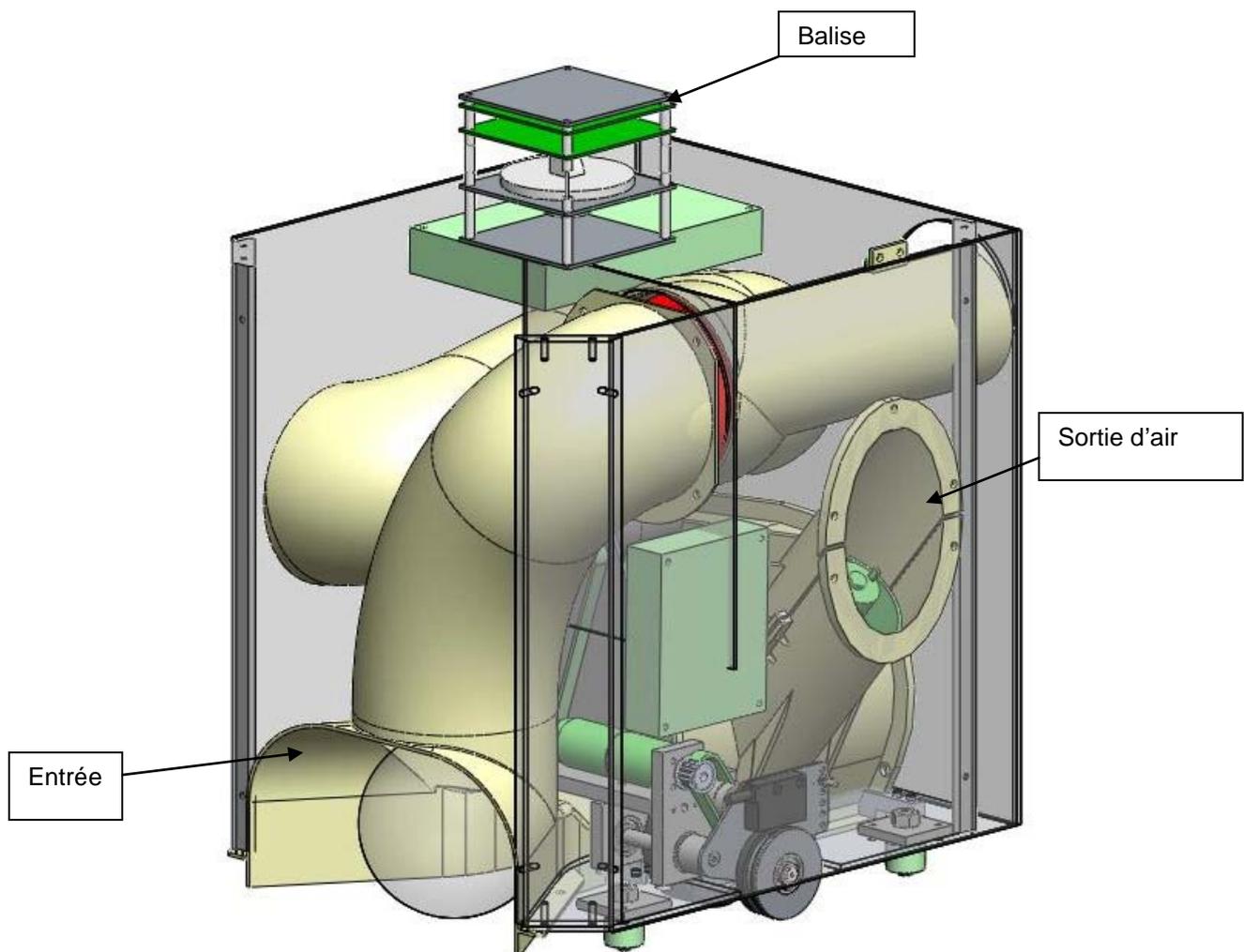
## 1 Questionnaire pour Eurobot:

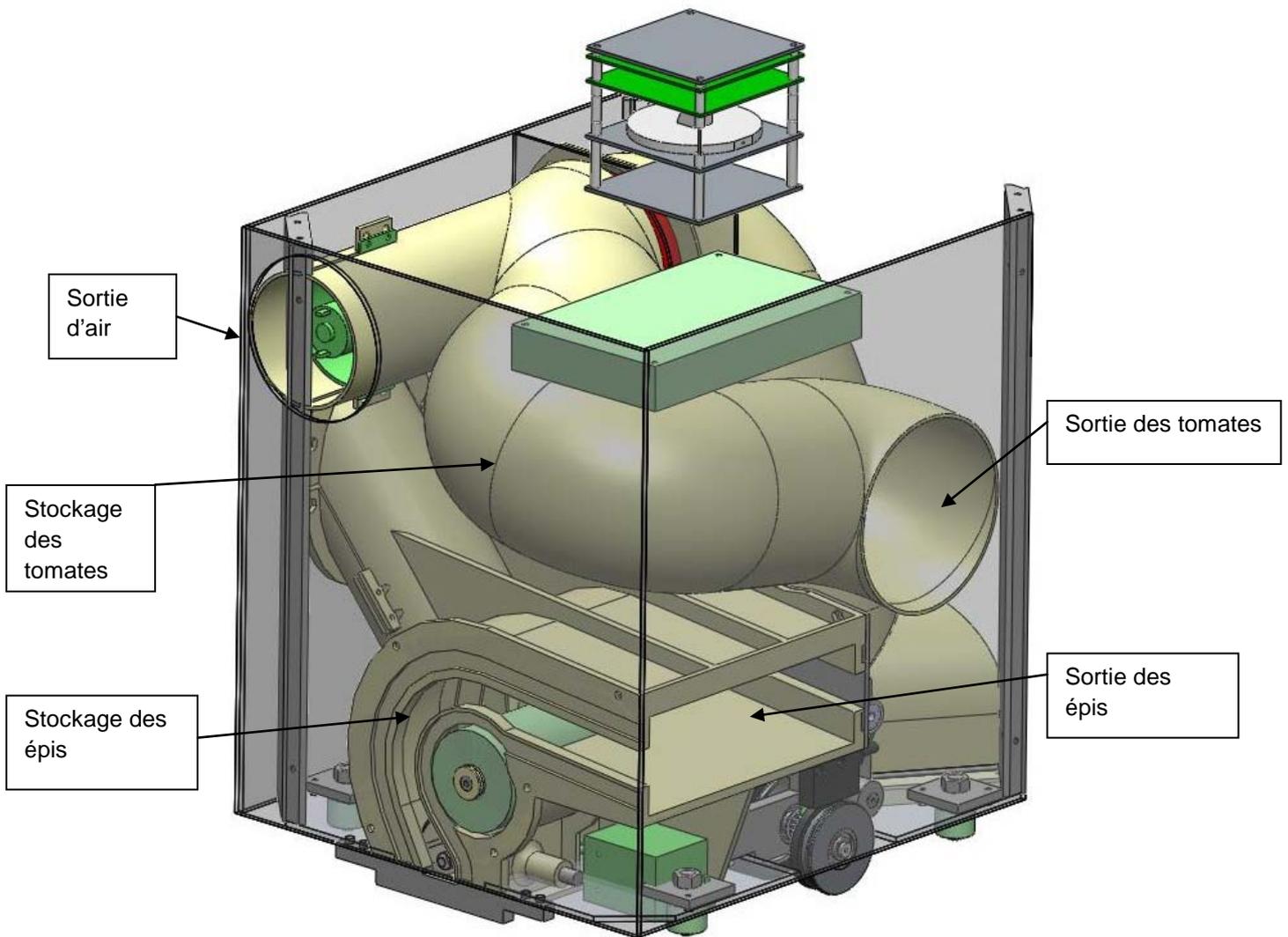
1. Nom du club: CVRA, Club Vaudois de Robotique Autonome
2. Ce n'est pas notre première participation
3. Des membres ont déjà participé à la coupe
4. Nous n'avons pas besoin d'être visité par le comité d'Eurobot
5. Notre budget est d'environ 3000 CHF (sans les sponsors)
6. L'avant projet peut être publié
7. Il peut être publié avant le concours

## 2 Description générale:

### 2.1 Présentation

Notre robot ne collecte que les tomates et les épis. Son objectif est de collecter environ 5 tomates et 5 épis puis de le placer dans le panier, et ainsi de suite. Nous surveillons la position de notre robot ainsi que celle du robot adverse pour ne pas passer où il n'y a plus d'objets. A l'intérieur du robot, les objets sont déplacés par des flux d'air.





Hauteur du robot: 346 mm

Périmètre du robot: 1194 mm

Périmètre déployé du robot: 1362 mm

### **3 Description technique:**

#### **3.1 Moteurs :**

Deux CC moteurs Faulhaber 12 Volts 20 watts. Déplacement à environ 0.5 m/s. Carte moteur 3 axes « maison ».

#### **3.2 Positionnement :**

Le robot possède un encodeur en roue libre à côté de chaque roue. Cela permet, par odométrie, de déterminer sa position sur la table. Un système de balise permet de savoir la position et l'orientation du robot sur la table ainsi que celle de l'adversaire.

#### **3.3 Evitement :**

L'évitement se fait principalement à l'aide de nos balises. Elles permettent, à chaque instant, de connaître la position de l'adversaire sur le terrain et ainsi de ne pas se diriger vers lui. Si notre robot se dirige tout de même vers l'adversaire, un système de consigne en fonction de la distance et de l'angle entre notre robot et l'adversaire permet de faire un évitement dynamique du robot.

Un système d'évitement supplémentaire est implémenté à l'avant du robot pour détecter si le robot adverse est devant nous, par balayage. S'il est devant, notre robot s'arrête pour partir ailleurs.

#### **3.4 Alimentation :**

Elle est composée deux accu 12V LiPo. Ils nous donnent une autonomie d'au moins 30 minutes.

#### **3.5 Gestion des objets :**

Les balles sont aspirées par la tuyère, à l'entrée une barrière lumineuse permet de compter le nombre d'objets pris. Une fois devant le panier, une porte s'ouvre à l'aide d'un servo pour vider le contenu.

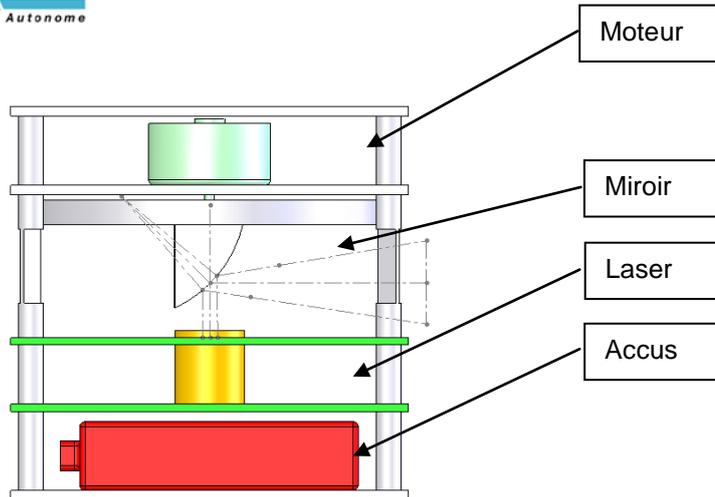
Les épis traversent le robot et sont stocké à l'arrière, un capteur permet de les compter. Un servo s'ouvre pour faire tomber les objets dans le panier.

#### **3.6 Détection des objets sur le terrain :**

Une camera prend une image au début du match pour connaître la position des épis noirs.

#### **3.7 Commande :**

Un pc embarqué, communique avec les diverses cartes par des ports séries. Un carte Arduino gère diverses entrée sorties. Le robot est programmé en langage URBI.



### 3.8 Balise :

Les deux robots auront la balise suivante.

Un laser est monté verticalement, et son faisceau est réfléchi horizontalement par un miroir.

Sa forme cylindrique transforme le "point" produit par le laser en une ligne verticale.

Ce miroir est monté sur un moteur qui tourne à environ 10 tours par secondes. La ligne verticale tourne donc tout autour du robot.

Trois autres balises fixes reçoivent les faisceaux et communiquent entre elles par câble afin de retrouver la position du robot, au travers de calculs géométriques.

Cette position est ensuite renvoyée au robot soit par infrarouge, soit par des modules HF, dépendant des perturbations.

#### Le laser :

Le laser incluant le bloc optique est démonté d'un appareil vendu dans le commerce. Ceci comparé aux produits disponibles chez les fournisseurs de composants électroniques présente les avantages suivants :

- Financièrement parlant, ceux-ci sont au moins dix fois moins cher.
- La bande passante électronique est nettement supérieure, ce qui a pour conséquence d'augmenter la précision et/ou la rapidité du système.
- La taille est bien plus petite (surtout la longueur) ce qui nous permet un assemblage mécanique avec un moteur dans l'axe.

Ce laser est de classe 2, avec une puissance inférieure à 1mW. Après réflexion sur le miroir, et comme le système tourne, le faisceau se disperse. En comparaison de l'utilisation normale de l'appareil dont provient le laser et son optique, l'intensité lumineuse à 20 cm de la balise est donc réduite de :

En pointe :

- A 20 cm : environ 70 fois
- A 1 mètre : environ 350 fois

En moyenne :

- A 20cm : environ 30'000 fois
- A 1 mètre : environ 750'000 fois

Une protection prévoit que si l'on bloque le moteur, le laser soit interrompu en 0.1 seconde. Cela assure donc encore plus de sécurité au système dont le faisceau, même sans cette dernière, reste très faible. Une surcharge de courant aboutissant très vite à la destruction de la diode laser, le courant que nous utilisons est exactement le même que dans son application originale.

Les balises ont été certifiées « Classe 1 » par Metas (Office suisse des poids et mesure)

## 4 Organisation :

### 4.1 Membre et répartition des tâches :

<b>Florian Glardon</b> , 29 ans Président, programmation	<b>Cédric Debétaz</b> , 29 ans Système d'évitement
<b>Antoine Albertelli</b> , 17 ans Programmation carte moteur	<b>Gil Comminellis</b> , 31 ans Aide d'appoint
<b>Romain Bersier</b> , 25 ans Conception et construction mécanique Gestion de projet	<b>Olivier Wenger</b> , 21 ans Programmation
<b>Vincent Kern</b> , 27 ans Aide d'appoint	<b>Joseph Lemaître</b> , 17 ans Programmation, vision
<b>Dino Ibrahimovic</b> , 16 ans Stagiaire	<b>Michael Jeanneret</b> , 30 ans Programmation balises

### 4.2 Planning :

Avril : Fin de la conception du robot

Mai : Fin de la réalisation du robot

Fin-Mai : Finalisation et rodage du robot

La programmation est réalisée tout le long de l'année à l'aide de robots des années précédentes.

### 4.3 Equipement/Locaux :

Nous occupons un local dans le collège du Léman à Renens VD-CH. Nous disposons d'une table de match (faite par nos soins), de perceuses, petit tours et de l'outillage de base pour du montage.

Nous avons à disposition, pour quelques jours, un atelier d'usinage complet. Matisa nous découpe les tôles nécessaires.

### 4.4 Sponsors :

- SKF, pour les roulements à bille
- Wirelessworld AG, pour des composants électroniques
- Minimotors, pour les moteurs
- MATISA Matériel Industriel SA, découpe de tôles
- Microcrystal, quartz et oscillateurs
- 3D système pour l'impression de pièce en 3D
- TCI commande pour 1000 CHF de matériel
- Farnell, pour composants électroniques

Chaque membre paie une cotisation annuelle de 150 CHF pour les étudiants, 300 CHF pour les employés.