

## *Fiche d'avant-projet*

### **I – Cadre**

- Nom de l'équipe, tel qu'il sera affiché dans les stands et sur les tee-shirts :  
CVR-Team
- Nom de la structure éventuelle (nom de l'école, université, club, etc.)  
Club Vaudois de Robotique  
Rte de Vallaire 3b  
1025 St-Sulpice  
  
commune hôte du club : Renens (local)
- Nom du responsable de l'équipe  
Stéphane Dewarrat  
Florian Glardon

### **II – Description générale**

- Vue d'ensemble : Décrivez ce que va faire votre robot au cours d'un match et comment il va le faire

Le robot est basé sur un châssis circulaire de Ø360mm, composé d'une motricité omnidirectionnelle de 3 roues particulières orientées à 120° autour du centre. Une carrosserie autour du robot devrait permettre d'éviter les situations d'accrochement avec un autre robot, un pare-choc à 4cm sera disposé autour du robot dans le même but. Des ouvertures bien sûr fait pour la manipulation des palets.

Sur ce châssis sont montés différents systèmes :

- Retourne-palet,
- Accumulateur de palets,
- Buses pour souffler les palets,
- Tourelle orientable, avec :
  - o Caméra type webcam
  - o Canons pour cibles
- Balise sur robot adverse

#### Retourne-palet :

Un levier permet de retourner rapidement un palet. En position basse, l'extrémité du levier se positionne sous le disque supérieur du palet. Un système électromécanique libère le levier, sous tension d'un ressort. Le palet se retourne en faisant un demi-tour sur lui-même. Un moteur permet alors de descendre l'ensemble ressort-levier. Le levier est alors verrouillé, le moteur peut ainsi retendre le ressort. La tension peut être adaptée en fonction du poids des palets officiels, ainsi que pour un palet seul, une pile de deux ou trois palets.

#### Accumulateur de palets :

Un dispositif permet de récupérer à l'intérieur du robot et de créer une pile de 3 palets au maximum. Le palet est introduit par avancement du robot. Un ascenseur monte le palet de 35mm. Un 2<sup>e</sup> palet peut être introduit dessous, le système redescend posant le 1<sup>er</sup> palet sur le 2<sup>e</sup>. Il y a des charnières qui permettent de redescendre plus bas sans buter sur le disque

inférieur du 1<sup>er</sup> palet. Le système remonte le 2<sup>e</sup> palet avec le 1<sup>er</sup> à 35mm. Un 3<sup>e</sup> palet peut être introduit. Le système peut éventuellement soulever le tout pour déplacer la pile. Le système redescend pour poser la pile au sol, le robot se retire. En principe les piles seront déposées dans un bord de terrain, mieux dans un coin.

#### Buses :

Deux buses fixes par rapport à la base du robot permettent de souffler à choix un palet sur la tranche en haut ou un bas, pour le faire basculer dans la bonne direction (couleur). Les buses soufflent du CO<sub>2</sub> sortant d'une cartouche alimentaire du commerce. Une électrovanne permet de contrôler le temps de flux. Peut-être qu'un réservoir sera disposé entre la buse et la cartouche pour permettre la détente du gaz et permettre son réchauffement.

#### Tourelle :

Une tourelle permet de tourner autour d'un mat central (support de balise adverse), une rotation max de 360° est prévue.

#### Caméra :

Une caméra permet de faire des acquisition d'images, pour reconnaître les palets, et éventuellement le quadrillage du terrain pour une meilleure orientation. Des spots halogènes d'appoint seront utilisés (2x20W) en cas de mauvaise condition d'éclairage. Ils seront orientés spécifiquement dans la direction de l'axe de la caméra.

#### Canons pour cibles :

Deux canons, chargé chacun d'une balle de tennis de table. Les balles seront éjectées soit par un système catapulte libérer par un électro-mécanisme, soit par un flux de gaz sous pression (CO<sub>2</sub>).

#### Balise sur robot adverse :

Une balise positionné sur le robot adverse permettra de connaître la position du robot adverse par rapport à notre robot (direction, éventuellement distance) afin d'éviter les collisions au maximum.

- Expliquez les différentes stratégies que vous avez prévues

Le robot a un but simple, retourner un palet du bon côté ! Il cherche un palet, se déplace dans sa direction, le verse et le retourne si nécessaire, dans un temps inférieur à 1min30sec (essentiel pour l'homologation)

Une alternative serait de suivre le bord de fond du terrain et de tirer les cibles lors d'un premier passage.

Dès qu'un palet a été retourné du bon côté, le robot cherche un autre palet, le verse et le retourne si nécessaire, puis l'avale dans le système d'empilage de palets, il est soulevé à l'intérieur du robot de 3.5cm.

Il cherche de nouveaux palets, les renverse successivement, les accumule dans le robot tout en soulevant la pile de 3cm à chaque fois.

Une fois qu'une pile de 3 est faite, le robot se déplace dans un bord ou coin de l'aire de jeu afin de déposer la pile réalisée.

Le processus continue jusqu'au terme de la partie.

On se réserve la possibilité de maintenir une pile de 3 dans le robot et de la libérer à 1min28sec, juste avant le terme de la partie.

Les palets adverses (cibles renversée) seront accumulés dans la base des piles, on se réserve la possibilité de les stockés dans le robot jusqu'à la fin du temps réglementaire pour supprimer des points de l'adversaire.

En aucun moment de la partie, plus de 3 palets seront stocké à l'intérieur du robot, un 4<sup>e</sup> palet pourra être manipulé par le système de retournement.

### III – Description technique

- Déplacement du robot (moteurs, type et vitesse prévue du robot, méthode d'asservissement pour le déplacement)

Le robot se déplace par une base 3 roues omnidirectionnelles, ce qui lui permet des mouvements dans toutes les directions en tout instant, une rotation sur lui-même est possible également.

Chaque roue a son propre moteur asservi par une électronique réalisée par nos soins. Une régulation en boucle fermée est prévue.

La vitesse max est estimée à 50 cm/s.

- Sources d'énergie (type, autonomie et temps de recharge escompté)

Différents types de jeux d'accumulateurs, un modèle 14.4V@2A pour les moteurs, 5V@0.5A pour l'électronique, 12V@3.4A pour l'éclairage halogène et 5V@4A pour le PC embarqué. Chaque type aura au moins deux jeux pour assurer l'autonomie au cours de matchs successifs. Une alimentation externe permettra d'économiser les accumulateurs pendant les essais et éventuellement dans la préparation du robot juste avant un match.

- La dépose des drapeaux (actionneurs/capteurs employés, système d'élévation des drapeaux)

[Pas de dépose de drapeaux, l'essentiel n'est pas là...éventuellement on placera des drapeaux sur les palets, ceux-ci seront ventousé afin d'empêcher l'adversaire de le retourné ;-)]

Les palets sur les cibles sont atteint par des projectile (balle de tennis de table) tiré par catapulte.

**Question en suspens : est-ce que l'air comprimé est autorisée pour faire la même tâche que ci-dessus ?**

Les palets posés sur la tranche seront soit versés par chocs avec le robot, soit par jet de CO<sub>2</sub>, utilisation de cartouche du marché alimentaire, monté sur une électrovanne et une buse. Une buse soufflera sur le haut du palet pour faire tomber le palet en arrière, une buse sur le bas afin de le faire verser en avant.

- Vos capteurs (type, précision escomptée, fréquence à laquelle ils fourniront les informations, éventuels algorithmes utilisés pour le traitement des informations des capteurs)

Caméra : un système d'acquisition d'images(5fps) pouvant tourner sur un axe central au robot, orienté en direction du sol avec un angle de ~45° pour voir entre 10 et 100cm devant le robot, permettra de :

- identifié les palets, leurs orientations (tranche, couché) et couleurs
- alignement sur la grille, éventuellement utile pour le tir des cibles, ou/et des déplacement optimal sur l'ensemble du terrain,

- identification du robot adverse dans le champ visuel (tâche la plus ardue puisque aucun signe ne permet d'identifier clairement un robot)

Un laser monté dans un plan optique de la caméra permettra d'identifier la hauteur d'une pile, ou si le pointeur illumine le champ de jeu ou le sol de la salle (détection des bords, éventuel)

Des capteurs de distance (Sharp, 10Hz) devrait également permettre de détecter les bords du terrain et le robot adverse dans la direction de la caméra (mouvement du robot)

Des capteurs de lignes (bord des carreaux) permettront de valider la position du robot pour tirer sur les cibles.

- Positionnement du robot sur le terrain (comment votre robot saura-t-il où il se trouve sur le terrain ? S'il utilise des balises, quels sont leurs types et leur protocole d'échange ? Comment saura-t-il trouver ses objectifs ? Pourra-t-il détecter le robot adverse et si oui, comment ?)

Utilisation de la caméra, voir question ci-dessus

- L'intelligence de votre robot (système de contrôle utilisé (automate programmable, microcontrôleur, carte mère, etc.), langage de programmation, décrivez brièvement les algorithmes que vous comptez utiliser)

Un PC embarqué s'occupera de l'essentiel de la stratégie et acquisition d'image. Des cartes à uC (PIC) branchée sur un port série du PC permettront de :

- gérer les moteurs
- mesurer à l'aide des capteurs sharp
- 

## IV – Moyens

- Nombre de personnes réalisant le projet

L'équipe est composée de 8 personnes

- Compétences de ces personnes

2 apprentis automaticiens

2 étudiants (école d'ingénieur)

1 étudiante en informatique

2 ingénieurs en télécommunication

1 ingénieur microtechnique

d'autres personnes pourraient rejoindre l'équipe d'ici ces prochaines semaines

- Matériel à disposition, fournit par la structure ou personnel

Un local est mis à disposition par la commune de Renens. Nous procédons à la fabrication des petites pièces, assemblages électroniques et développement informatiques. Le matériel appartient au club et à ses membres. Une partie du matériel acquis lors des préparations aux dernières compétitions sont récupérée pour la réalisation de prototypes.

- Partenaires fournissant matière, composants, financements

Des partenaires industriels soutiennent le club par des dons de matériel ou des remises intéressantes sur des achats. D'autres partenaires nous soutiennent financièrement

- Où trouverez-vous le matériel dont vous avez besoin et que vous n'avez pas à disposition ?

Achat, ou sinon on fait sans...

- Aspects financiers (budget consacré à ce projet)

Le budget d'un robot est difficilement chiffrable, le coût réel reste faible pour le club, mais il ne représente en rien une potentielle valeur commerciale. Nous espérons diminuer au minimum le montant des factures et couvrir l'ensemble des dépenses, avec l'appui de nos partenaires. Les achats nécessaires sont chiffrés environ entre 3000.- et 5000.-

## V – Organisation

- Répartition des tâches

Le club est organisé autour d'un comité pour sa gestion courante. La réalisation du robot est divisé en quatre équipes : mécanique, électronique, informatique et relations extérieures.

- Planning prévisionnel

Octobre :

- Prise de connaissance du règlement
- réalisation du plan de jeu et du matériel nécessaire
- élaboration de stratégies sans limitation aux idées
- pré-tests.

Novembre Décembre :

- Tests de solutions envisagées
- préparation d'une ou de deux bases roulantes pour des tests dès janvier.
- Élaboration des stratégies

Janvier :

- choix des solutions à retenir, priorité à certaine partie,
- stratégie de base retenue
- une première plateforme roule et permet de réaliser des premiers tests,
- préparation des plans définitifs (méca, électronique) ,
- recherche active de partenaires,
- préparation de l'avant-projet,
- un logiciel permet de reconnaître les palets,
- avancement sur une base prototype,

Février :

- réalisation des pièces mécaniques,
- préparation du matériel électronique,
- avancement sur le logiciel,
- Commande des composants (partenaires),
- Programmation des éléments individuels à microcontrôleurs
- Préparation de la programmation de la stratégie de base

## Mars :

- Réception des composants (partenaire)
- assemblage des composants électroniques,
- montage des éléments du robots, châssis, moteurs
- montage des périphériques (retourneur de palet, accumulateur de palet, ...)
- programmation des interfaces entre les différents systèmes
- programmations et tests de la stratégie de base
- modification de parties majeures et essentiels
- préparation et réalisation des T-Shirts

## Avril :

- tests du robot,
- dernières modifications essentielles,
- finalisation du logiciel,
- amélioration de la stratégie logicielle en fonction des tests matériels

## Mai :

- réserve,
- Présentations aux partenaires,
- Coupe Suisse, 16-17, Yverdon-les-Bains,
- Coupe Eurobot, 29.5-1.6, La Ferté-Bernard (F),
- Éventuellement pré-coupe de préparation avec d'autres équipes (Coupe Rhône-Alpes (Lyon), ...),

## VI - Schéma

