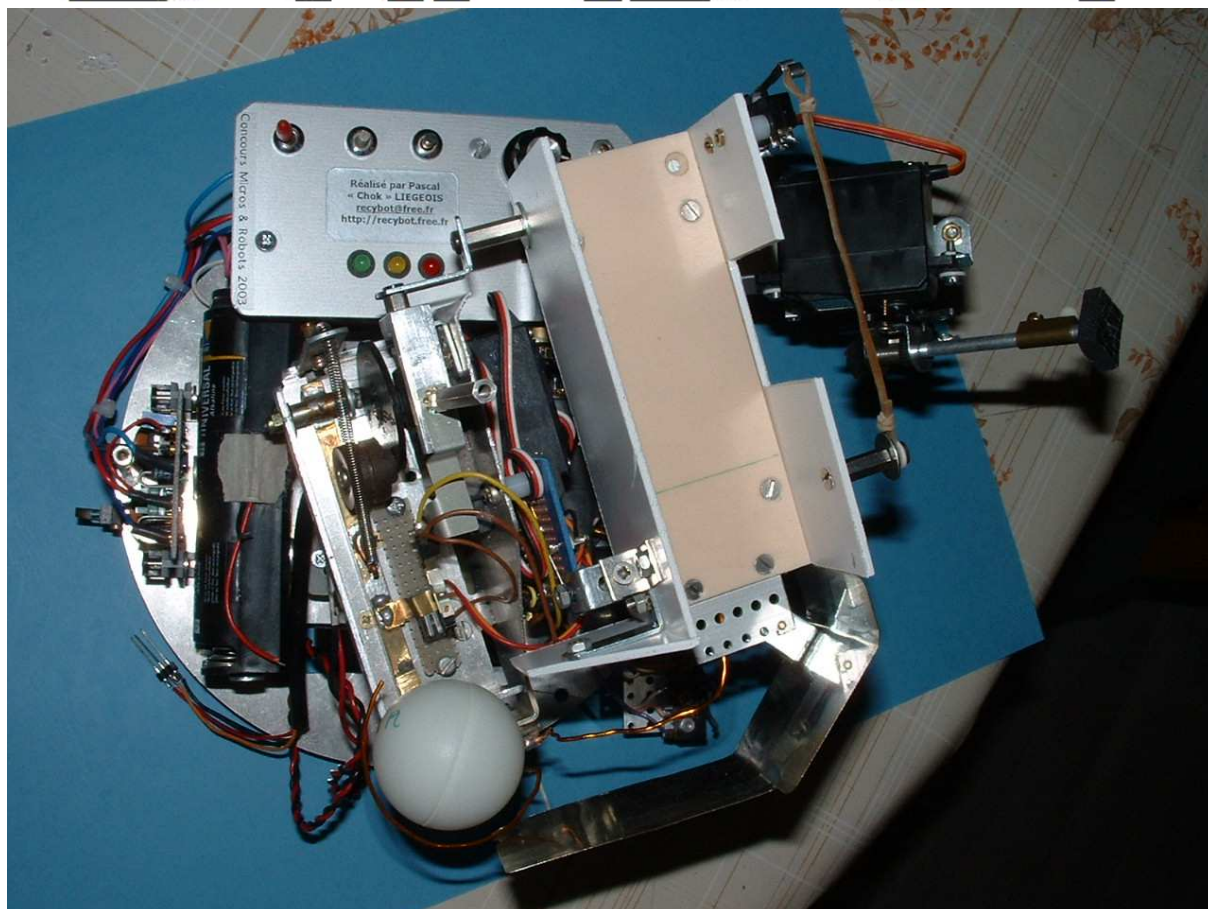


STIMBOT 2003



Un robot conçu et réalisé par Pascal LIEGEOIS pour le concours de robots 2003

Le roi sommaire

Règlement du concours	3
CONCEPTION ET REALISATION DU ROBOT	9
Réflexions sur la pré conception du robot.....	9
Stratégie envisagée.....	9
Ensembles et sous-ensembles du robot	10
Réalisation de la platine de base	11
Conception du collecteur.....	17
Système de collecte adhésive et de tir	18
Sous-ensemble A : l'axe épaule	18
Sous-ensemble B : tête de collection.....	18
Sous-ensemble C : l'approvisionnement.....	18

Annexes :

- 1) Plans mécanique du robot
- 2) Règlement officiel du concours
- 3) Documentation des composants électroniques utilisés :
Circuits intégrés (datasheets constructeurs):
NE 555,
LM393N

Semi-conducteurs discrets :

Mosfet CMS à commande logique IRLR 120N,

Composants électromécaniques :

Relais 6V – 1RT,
Relais 6V – 2RT,
Électroaimant 6V (Radiospares)
Bloc moteurs Tamiya

Règlement du concours

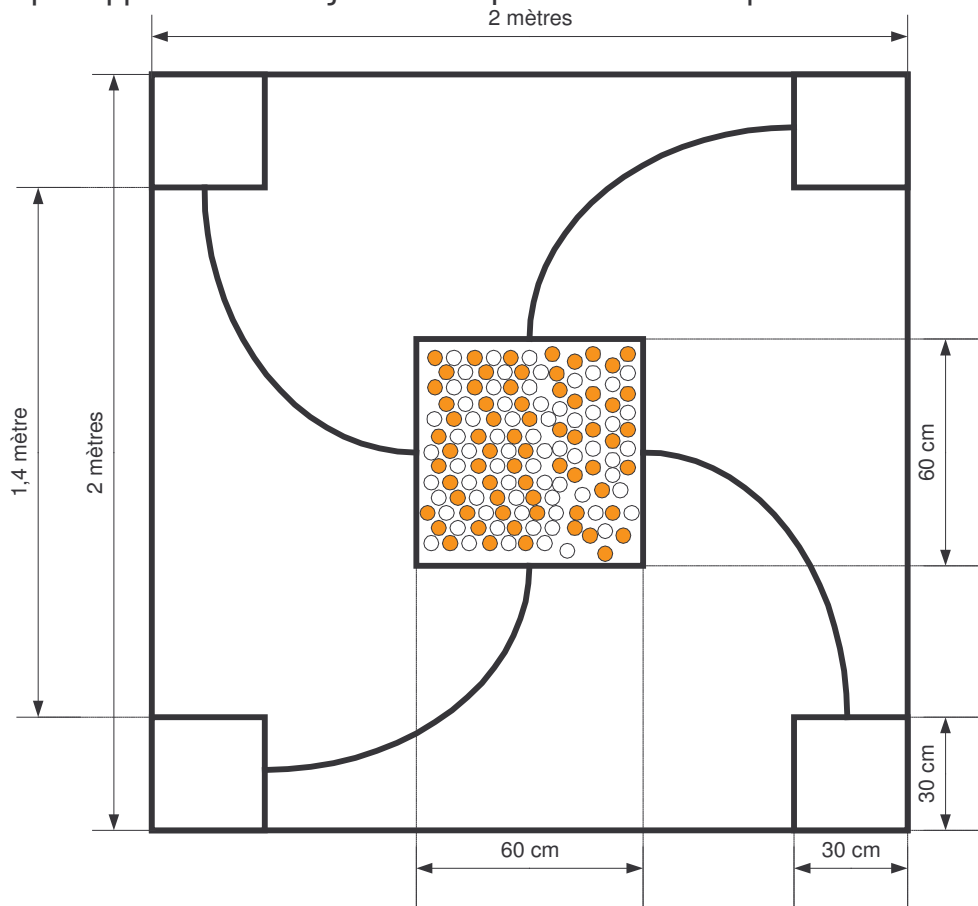
Le thème :

Quatre robots se rencontrent au cours d'un jeu de collecte de balles. Le but du jeu est de ramener le plus de balles de ping-pong dans son enclos, avant les 3 minutes limites.

Au départ, les balles sont situées dans un enclos central.

L'aire de jeu

La table qui supporte l'aire de jeu ne doit pas être modifiée par les robots.



L'aire de jeu est une table carrée, en bois peint en blanc, de 2 mètres de côté. Un rebord en bois, haut de 5 cm et épais de 1 cm, entoure la totalité du terrain. De fortes lumières éclaireront le terrain.

L'aire de jeu est constituée de 4 enclos de collecte (1 par robot) et d'un enclos central où se trouveront toutes les balles à collecter.

Les enclos sont réalisés en bois, de 5 cm de hauteur et 1 cm d'épaisseur. Les enclos de collecte possèdent une dimension de 30 sur 30 cm et sont disposés dans chaque coin de la table. L'enclos central est situé au milieu de la table et mesure 60 par 60 cm.

4 chemins sont réalisés sur le terrain à l'aide d'adhésif noir de 19 mm de large. Le rayon de courbure dessiné ci-dessus n'est pas représentatif du rayon réel qui sera défini par l'arbitre au dernier moment. Ces chemins partent de chaque enclos de collecte vers un des côtés de l'enclos central. Ces chemins sont destinés à servir de guidage aux robots désirant utiliser la fonction suivi de ligne. L'arbitre recommande

vivement l'utilisation de ces lignes, plusieurs robots «perdants» l'an passé auraient pu mieux se classer en utilisant cette fonctionnalité très pratique.

Les balles de ping-pong

Les balles utilisées pour le concours sont des balles standard de diamètre 38 ou 40 mm, de couleur orange et blanche.

Les robots

Les robots doivent être capables de transporter, de projeter, de pousser une balle de ping-pong vers les enclos de collecte. Les robots ne doivent pas détenir volontairement ou involontairement plus de 3 balles en même temps.

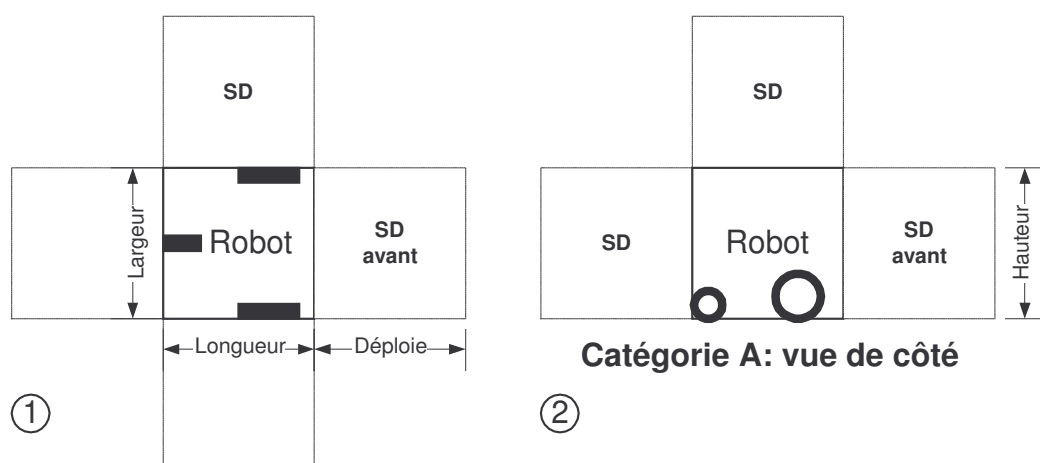
Structures des robots

Deux catégories de robots sont autorisées pour ce concours :

- A) les robots à roues sans circuits programmables,
- B) Les robots marcheurs programmables (c'est à dire non équipés de roues ou chenilles).

Dimensions des robots :

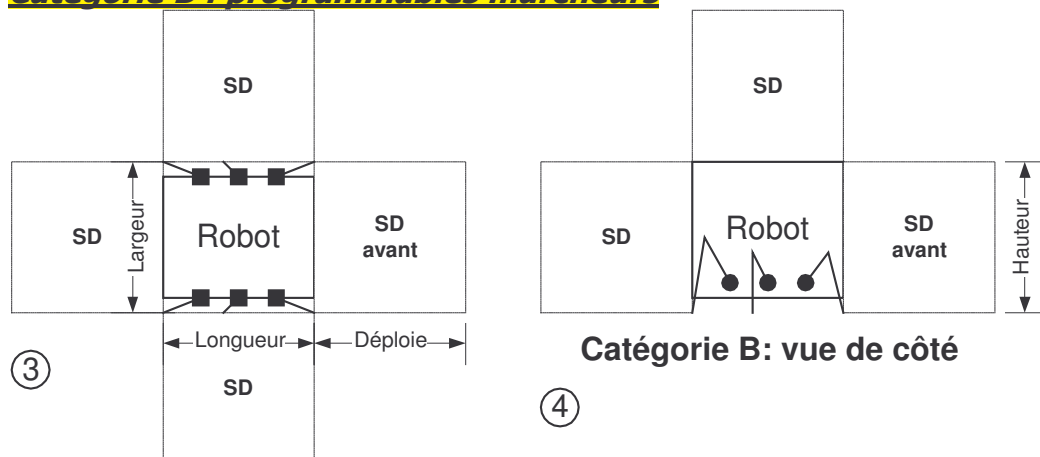
Catégorie A : non programmable à roues



Catégorie A: vue de dessus

longueur = largeur = hauteur = 20 cm

Les figures **1** et **2** représentent schématiquement un **robot à roues** (catégorie A). Les surfaces nommées **SD** représentent la possibilité de déploiement. Cette surface est de 20 cm par 20 cm pour cette catégorie, sur une hauteur de 20 cm (soit un cube de 20 cm de côté). J'attire votre attention sur le fait que, si un déploiement est autorisé, il doit être actif seulement après le départ du robot et toujours sur la même face tout au long du concours. Il est bien évident qu'un déploiement vers l'avant du robot (en direction de l'enclos central) est plus logique mais il se peut que certaines machines aient besoin d'un déploiement autre. Le côté du déploiement n'est donc pas imposé.

Catégorie B : programmables marcheurs**Catégorie B: vue de dessus**

longueur = largeur = 30 cm

hauteur = 20 cm

Les figures 3 et 4 représentent schématiquement un **robot à pattes** (catégorie B). Les surfaces nommées **SD** représentent la possibilité de déploiement. Cette surface est de 30 cm par 30 cm pour cette catégorie, sur une hauteur de 20 cm. J'attire votre attention sur le fait que, si un déploiement est autorisé, il doit être actif seulement après le départ du robot et toujours sur la même face tout au long du concours. Il est bien évident qu'un déploiement vers l'avant du robot (en direction de l'enclos central) est plus logique mais il se peut que certaines machines aient besoin d'un déploiement autre. Le côté du déploiement n'est donc pas imposé.

Type de composant programmable autorisé pour cette catégorie - Balises

Seul le PIC 16f84 de Microchip est autorisé. Ce micro contrôleur très répandu comportent 13 entrées/sorties. Son coût très bas et sa facilité de programmation ont grandement aidé à sa grande popularité dans tous les domaines de l'électronique et plus particulièrement en robotique. Nombreux sites Internet permettent de réaliser des programmeurs pour ces composants et des logiciels de programmation gratuits sont proposés. De nombreux ouvrages ont été édités sur ce micro contrôleur.

Une liste non exhaustive d'ouvrage est donnée à la fin de ces pages.

D'autre part, il sera possible d'utiliser des balises actives ou passives. Ces balises, au nombre de 2 par robot, seront déposées avant le début de la partie dans l'enclos de collecte et l'enclos central.

Généralités communes aux deux catégoriesSources d'énergie autorisées

Les robots doivent être impérativement autonomes, c'est à dire qu'ils doivent embarquer leur source d'énergie, leurs moteurs et leur système de commande. Les seules sources d'énergie autorisées sont les piles ou accumulateurs. Il est fortement conseillé de se munir de plusieurs jeux de piles et/ou accumulateurs.

Actions autorisées

Chaque robot sera construit pour répondre aux critères du thème choisi. Toute action ayant un but différent entraînera l'élimination immédiate du robot.

Les robots, dans leurs mouvements, ne doivent pas gêner les adversaires ni perturber leur fonctionnement. Aucun système de brouillage ou de perturbation offensif n'est autorisé. Les robots ne doivent pas émettre de rayonnements HF ni électromagnétiques capables de perturber volontairement les systèmes de commande des robots adverses. Les robots ne doivent pas projeter d'objets sur le terrain, autre que les balles. De même, les robots ne doivent pas laisser d'objets dans les enclos.

Les robots ne doivent pas retirer les balles des enclos de collecte des autres concurrents.

Déroulement du concours

Le concours se situe lors du salon Educatec, porte de Versailles, Paris, le 22 novembre 2003. Il est à noter que lors de ce salon se déroulera, du 19 au 22 novembre 2003, un « salon dans le salon », dédié 100% robotique où nombre de présentations et démonstrations sur les robots seront effectuées. Venez nombreux.

Pour le concours, en général, les concurrents sont convoqués vers 9h30 au stand Électronique Pratique/Micros & Robots pour un briefing. Des tables sont mises à disposition pour les participants. L'organisation met à disposition des participants quelques appareils (oscillo, multimètre...) mais je recommande à chacun d'emmener multimètre, fer à souder et soudure, composants de rechange, mini-perceuse, chargeur de batteries... L'entraide mutuelle étant largement pratiquée parmi les participants, vous trouverez sur place conseils et aides en tout genre, ce qui démontre la très bonne ambiance de cette rencontre. Des prises de courant sont aussi mises aussi à disposition pour l'alimentation des différents appareils.

Les appareils photo et les caméras vidéo sont autorisés. Néanmoins, la commercialisation des documents photographiques et vidéo est interdite. Généralement, les concurrents s'échangent les photos numériques par email. N'hésitez pas à donner votre email à un participant doté d'un appareil numérique afin de pouvoir récupérer quelques clichés de cette journée. Pour les films, il vaut mieux voir avec l'équipe organisatrice afin de connaître les modalités de distribution des supports vidéo, ceux-ci étant faits sur un lieu privé.

Homologation

La phase d'homologation a lieu dans la matinée et permet à l'arbitre de vérifier les différents mouvements de chaque robot. Il vérifie ainsi que les dimensions des robots soient respectées, que les composants utilisés soient réglementaires et que les déploiements se fassent dans les impératifs du règlement.

Les parties

Le début du concours a lieu en début d'après-midi. La durée des parties est de 3 minutes. Au départ, les robots sont placés contre leur enclos de collecte, à cheval sur le chemin en adhésif. Au top départ de l'arbitre, les robots sont activés par leur propriétaire. Pendant toute la durée de la partie, il est strictement interdit de toucher aux robots. Si un robot se bloque ou nécessite un arrêt «d'urgence», à n'importe quel moment de la partie, il faudra immédiatement le signaler à l'arbitre qui prendra la décision adaptée après concertation avec les autres concurrents.

Si des balles sortent de l'enclos central, elles sont encore jouables. Par contre, si elles sortent de la table, elles sont considérées comme perdues et ne seront pas remises en jeu sur cette partie.

Pendant la partie, les robots ne doivent pas se gêner ni se détériorer, que ce soit volontairement ou involontairement. En cas de non-respect de cette règle, l'arbitre peut immédiatement ordonner l'arrêt du robot incriminé et ordonner des pénalités. L'arbitre est seul juge du bon déroulement du concours.

Au bout des 3 minutes imposées, l'arbitre ordonne l'arrêt des robots.

Qualifications

Les groupes sont organisés en fonction du nombre de participants. Chaque robot rencontre 3 autres robots de son groupe en une seule fois.

Les points sont répartis de la manière suivante :

- 3 points pour une victoire,
- 1 point en cas d'égalité
- 0 point pour une défaite.

La finale

Lors de la phase finale, les 16 meilleurs robots se rencontreront dans les parties à élimination directe. En cas d'égalité, la partie est recommencée. A la deuxième égalité, le robot le mieux classé lors des qualifications est déclaré vainqueur.

La finale a lieu en fin d'après-midi, généralement.

Les vainqueurs des deux catégories se rencontreront en une super finale, pour le fun.

Le concours est suivi de la remise des prix. Même les moins chanceux repartent avec de nombreux lots, grâce à la générosité des organisateurs et des partenaires de cet événement.

Sans aucun doute, cette 4^{ème} édition sera une fois de plus un événement particulièrement festif, où les roboticiens amateurs se rencontrent amicalement et présentent à un public intéressé le fruit de longues heures de conception et de réalisation que demande la création d'un robot.

Le résultat du concours 2002 est proposé dans la revue Micros & Robots n° 5, en haut de la page n° 97.

Un additif au règlement 2002 a été publié en novembre 2002, dans le n° 270 d'Électronique Pratique, page 69.

Voici la retranscription de cet additif :

« Suite aux interrogations légitimes des participants au prochain concours de robotique Electronique Pratique / Micros & Robots, voici quelques compléments qui précisent certains points de détails.

Le départ

Le départ se fait devant chaque enclos, en dehors de celui-ci, mais plaqué contre lui et à cheval sur la ligne noire. Il n'est donc pas nécessaire de sauter la barrière de l'enclos de départ.

Les balles

Les balles sont de couleur orange et blanche et leur diamètre sera de 38 ou 40 mm. Le nombre de balles sera suffisant pour presque remplir l'enclos central.

Les inscriptions

Il est possible de s'inscrire dans les deux catégories à la fois mais une seule fois, soit deux robots au maximum.

D'autre part, il est possible de s'inscrire dans la catégorie des robots marcheurs (B) avec un système non programmable.

Les balises (catégorie B)

Les balises seront placées par chaque participant avant le début de la partie. La balise placée dans l'enclos central ne devra pas perturber les autres robots. En conséquence de quoi, l'arbitre, après discussions avec tous les participants de la rencontre, pourra demander le déplacement de la balise.

Les couleurs

L'aire de jeu, l'enclos central et les enclos de collecte seront peints en blanc. 4 pistes seront réalisées avec de l'adhésif noir de 19 mm de large ».

EP n° 270 – Nov 2002 – Page 69

CONCEPTION ET REALISATION DU ROBOT

Réflexions sur la pré conception du robot

En analysant le règlement paru dans le n° 5 de M & R, et après avoir participé à l'édition précédente, j'ai tiré les conclusions suivantes :

- il y a beaucoup de balles dans l'enclos : même si cela peut éviter une pénurie locale de balles, ça peut aussi poser le problème de la forte densité localisée en balles, paramètre qui a posé des problèmes de collecte à plusieurs concurrents. Il convient donc, pour tout système de collecte de balles étant amené à descendre dans l'enclos central, de s'assurer de pouvoir faire un mouvement oscillant sur le système de collecte afin que ce dernier puisse descendre complètement dans l'enclos et ne pas être, ainsi, bloqué sur le dessus des balles,
- l'utilisation du tracé au sol peut permettre de garantir un départ et une arrivée sûre devant les enclos. Cependant, un système de suivi de ligne impose certaines règles de construction pour mener à bien cette réalisation qui doit être soignée et fiable,
- le système de collecte doit être relativement solide et doit pouvoir résister à des chocs involontaires donnés par d'autres robots. De ce fait, il faudra éviter les pièces et fils qui dépassent....,
- en cas de trajet aller/retour permanent du robot, il faudra veiller à partir de l'enclos central avec au moins une balle,
- la précision et la rapidité sont deux paramètres essentiels pour ce concours car les participants de l'an passé qui ont bien « marché » seront des adversaires sérieux cette année.

Stratégie envisagée

L'an passé, ma stratégie m'avait imposé un système relativement complexe pour la gestion des déplacements du robot, système qui a causé ma perte (dans les derniers au classement A). En fait, mon robot partait de sa position de départ, suivait la ligne noire, arrivait à l'enclos principal, s'y arrimait, descendait un bras dans l'enclos et faisait des allers/retours le long de l'enclos en quête de balles. Dès qu'une balle était collectée, le robot partait en butée à gauche pour tirer cette balle dans son enclos.

Ma stratégie, pour cette édition, est la suivante (mai 2003) :

Le robot partira de la position imposée vers l'enclos central, avec deux possibilités pour y parvenir :

- suivre la ligne noire (système de suivi de ligne),
- imposer un rayon de cabrage à la motorisation pour arriver sur l'enclos.

Arrivé à destination, le robot s'arrimera à l'enclos par un système beaucoup plus simple que l'an passé.

Le système de collecte, indéfini à ce jour, entrera ensuite en action et les balles seront lancées vers l'enclos de collecte via rebonds.

On remarque de suite que le point crucial de cette stratégie, outre le fait d'être sûr d'arriver sur l'enclos central, est la fiabilité et le rendement du système de collecte.

Ensembles et sous-ensembles du robot

Le robot sera constitué des sous-ensembles suivants :

- platine de base, au niveau inférieur, supportant la motorisation, son alimentation, son électronique de commande, le capteur de suivi de ligne (si cette option est utilisée), les capteurs de contact et le système de collecte,
- platine supérieure, comportant le système de catapultage, l'électronique de gestion et les commandes manuelles du robot.

La platine de base comporte les sous-ensembles suivants :

- la plaque circulaire de base en aluminium de 2mm et d'un diamètre de 190mm,
- le bloc double moto réducteur DC Tamiya avec les roues motrices,
- la roue libre,
- un porte-piles 6V (+Vm) pour 4 piles LR14 et ses équerres de fixation,
- 3 colonnettes pour la fixation du plateau supérieur,
- deux connecteurs 17 points où seront disponibles toutes les connexions aux éléments du plateau de base,
- une carte électronique variateur qui permet de définir la vitesse de rotation des deux moto réducteurs du bloc Tamiya.

La platine supérieure comporte les sous-ensembles suivants :

- le système de catapultage,
- le système d'approvisionnement,
- la carte électronique de gestion,
- l'alimentation des cartes électroniques (+VI),
- le tableau de commandes manuelles (mise sous tension, démarrage et tests, visualisation),
- les systèmes optionnels (effets sonores et lumineux, animations...).

Réalisation de la platine de base

Le disque d'aluminium de diamètre 190mm et d'épaisseur 2mm a été usiné par la société STIM, à Cachan. Ce disque a ensuite été évidé à certains endroits pour permettre l'installation des divers sous-ensembles. Ces évidements ont été pratiqués par mes soins, avec les moyens du bord. La finition n'est donc pas de type fraiseuse.

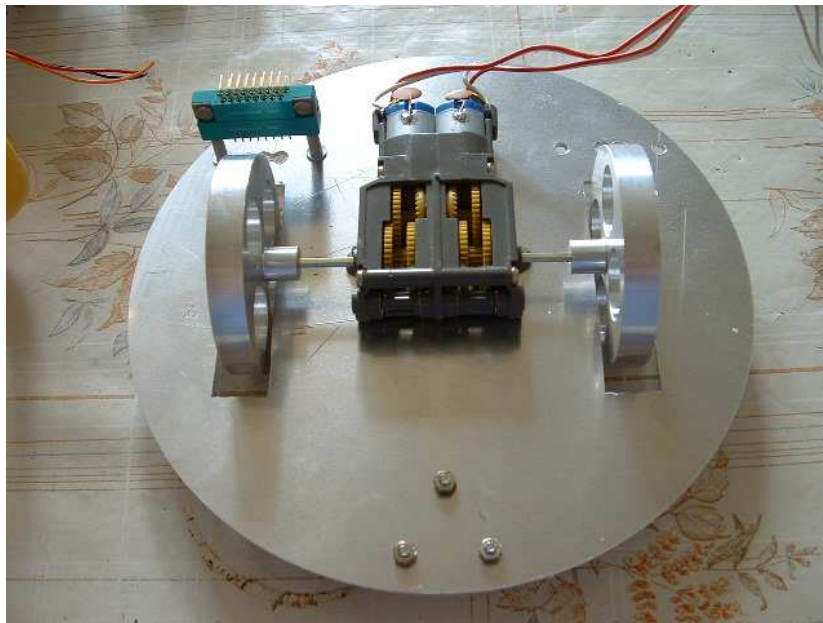


Usinage « maison » du plateau de base



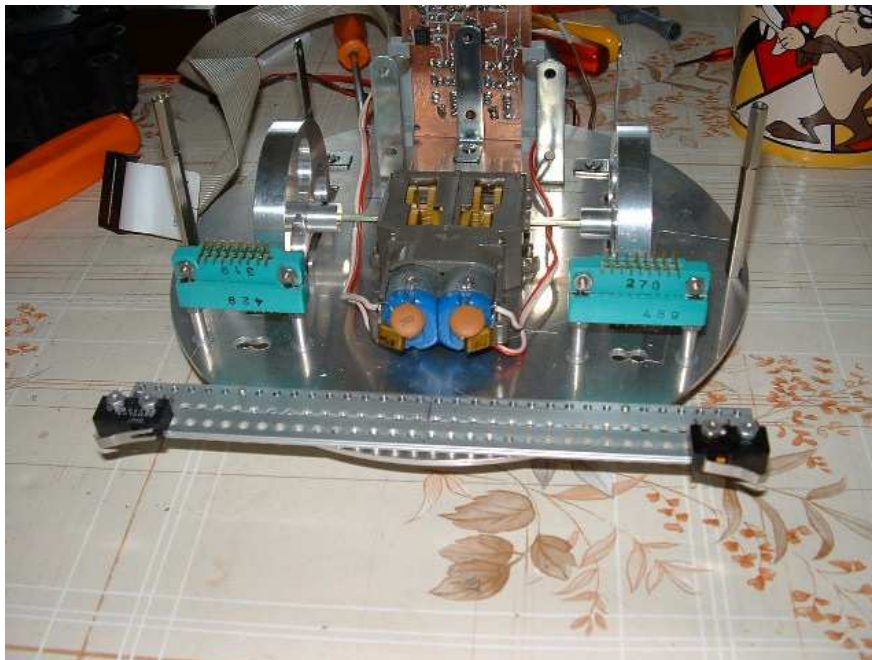
Le bloc moteurs utilisé est un kit Tamiya, réputé pour sa fiabilité.

Après cet usinage bruyant et salissant, les premiers éléments ont été montés.



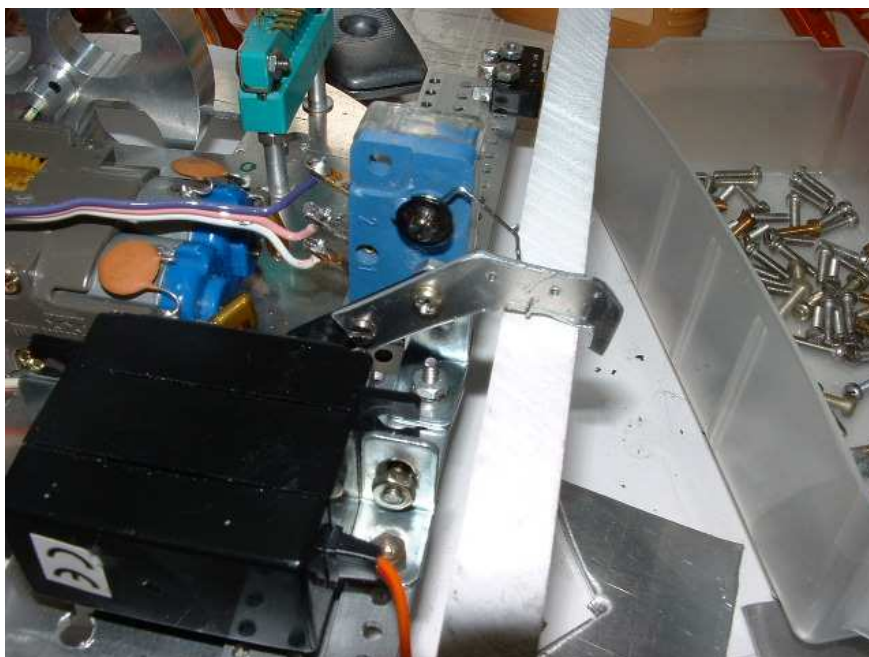
Installation du bloc Tamiya,
d'un connecteur 17 points et de la roue libre

Les switches du pare-chocs, ainsi que le switch et le servo d'arrimage, sont installés sur une réglette en « S » pré-percée.



Installation du support pour le pare-chocs et arrimeur

Le système d'arrimage, initialement prévu avec un électroaimant et un système mécanique associé, a été avantageusement remplacé par un servomoteur.



Aperçu du servomoteur d'arrimage et du switch correspondant

Les composants électriques et électroniques installés sur la platine de base sont connectés entre eux. En fait, comme le système de motorisation est à usage « unique » (il ne sert que pour un trajet), il est relativement simple et permet, ainsi, un câblage direct inter-éléments.

Le schéma de la partie motorisation est donné ci-dessous. Il implique le bloc moteurs Tamiya, le porte-piles 6V, la carte variateur, les switches pare-chocs droit et gauche. Seuls les contacts de la carte de suivi de ligne ne sont pas disponibles directement. Cette carte, si elle est utilisée, sera installée aussi sous le robot. En fait, un petit connecteur comportant au moins 6 points est disponible sous le châssis pour alimenter la carte suivi et disposer des contacts issus de cette carte. Un connecteur « bouchon » est installé sur ce connecteur afin de shunter cette fonction si elle n'est pas utilisée.

Le fonctionnement du robot est scindé en 2 phases principales :

- la phase 1 : c'est la phase durant laquelle le robot part de son enclos vers l'enclos central et s'y arrime,
- la phase 2 : cette phase démarre dès l'arrimage effectué et concerne le processus de collecte et de tir, ceci jusqu'à la fin de la partie.

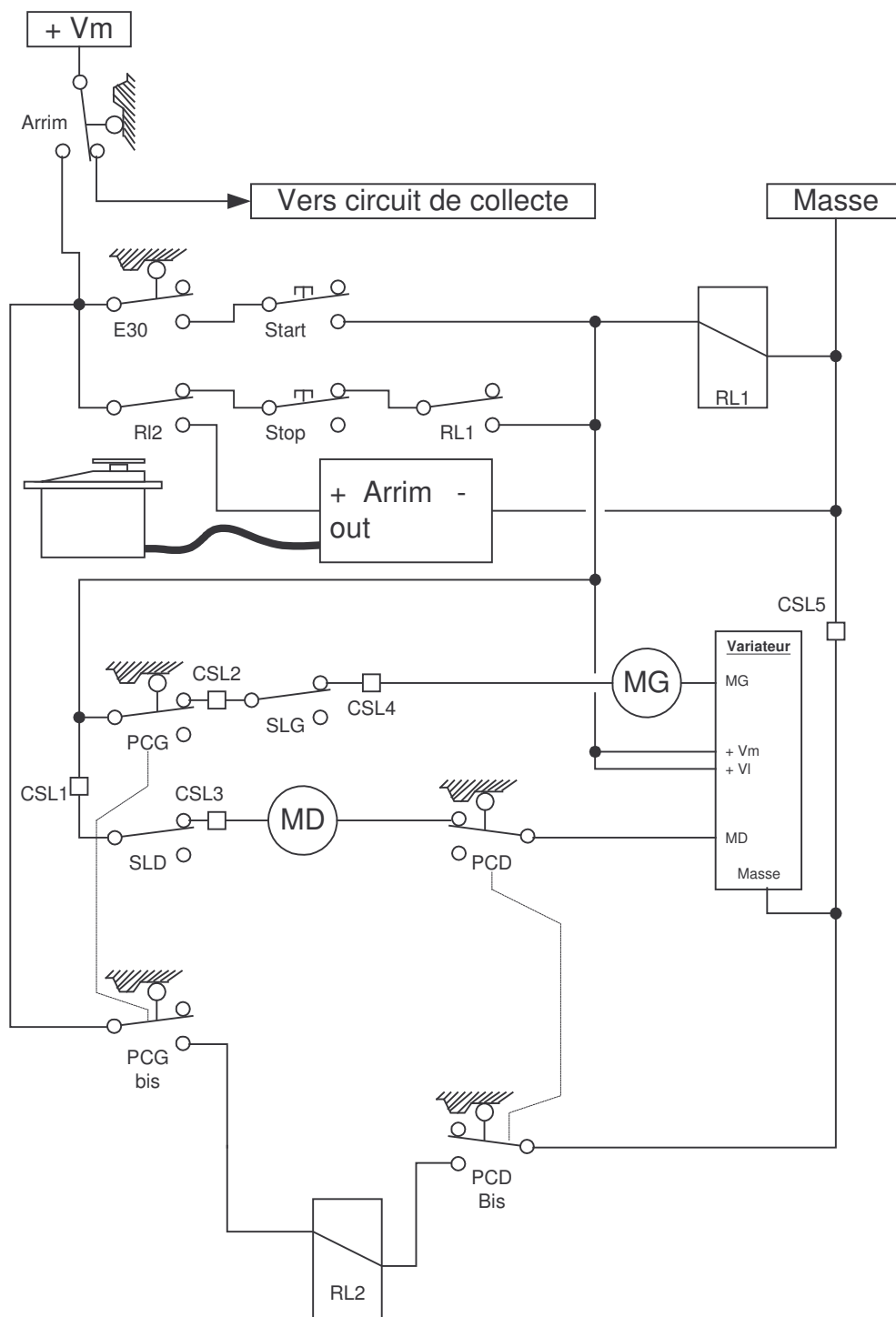


Schéma du circuit de commande de la partie motorisation
(le switch Arrim est représenté en position phase 2)

Légende et fonctions des éléments du circuit de commande :

Repère	Désignation	Fonction
Arrim	Switch 1RT	Permet de détecter que l'arrimage est fait et commute le robot de la phase 1 vers la phase 2
Arrim	Servomoteur	Servomoteur avec générateur PWM associé générant 1 position.
E30	Switch 1RT	Permet de détecter que le robot est correctement positionné pour le départ
Start	BP 1T	Permet le démarrage de la phase 1
Stop	BP 1R	Permet l'arrêt d'urgence du robot en phase 1
RL1	Relais 6V – 1RT	Permet l'activation de la phase 1
RL2	Relais 6V – 1RT	Commande l'arrimage et l'arrêt de la phase 1 lorsque les deux pare-chocs sont activés
PCG, PCGbis	Switchs 1RT	Permettent la détection gauche du pare-chocs
PCD, PCDbis	Switchs 1RT	Permettent la détection droite du pare-chocs
SLG	Contact 1RT	Contact du relais de suivi de ligne gauche
SLD	Contact 1RT	Contact du relais de suivi de ligne droite
MG	Moto réducteur CC	Actionne la roue gauche
MD	Moto réducteur CC	Actionne la roue droite
Variateur	Carte électronique	Permet la commande de la vitesse de chaque moteur

La phase 1 est activée par le bouton « Start » qui n'est actif que lorsque le switch « E30 » est activé, ce qui signifie que le robot est plaqué contre son enclos de collecte. Le relais « RL1 » est ainsi activé et s'auto maintient. Il active aussi les moteurs « MG » et « MD ». S'il est employé, le système de suivi de ligne intervient dans la commande des moteurs par les contacts « SLG » et « SLD ».

À l'arrivée sur l'enclos central, les pare-chocs « PCG » et « PCD » entrent en action en coupant les moteurs concernés. Lorsque les deux contacts PCG bis et PCD bis sont actionnés en même temps, le relais « RL2 » est activé. Il supprime l'auto maintient de « RL1 » et alimente le circuit « Arrim ». Ce dernier s'agrippe sur le rebord de l'enclos. Le switch « Arrim » est alors actionné et l'alimentation de la partie phase 1 est coupée, alors que la phase 2 est activée.

Le schéma suivant représente le générateur d'impulsion à largeur calibrée utilisé pour l'arrimage du robot. Au repos, ce circuit n'est pas alimenté. Lorsque les deux switchs PCD bis et PCG bis sont actionnés, le circuit est mis sous tension. Le servomoteur va alors chercher la position préréglée. La position de départ (repos) est faite manuellement, en faisant revenir le palonnier du servomoteur en arrière. L'arrimage permet au robot d'être immobilisé le long de l'enclos, ce qui sera un gage de sécurité en cas d'errance d'un robot désorienté.

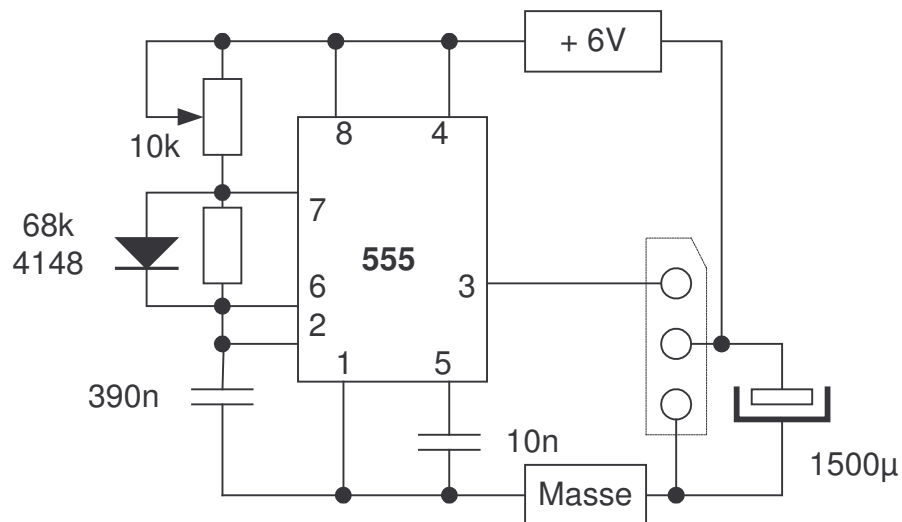
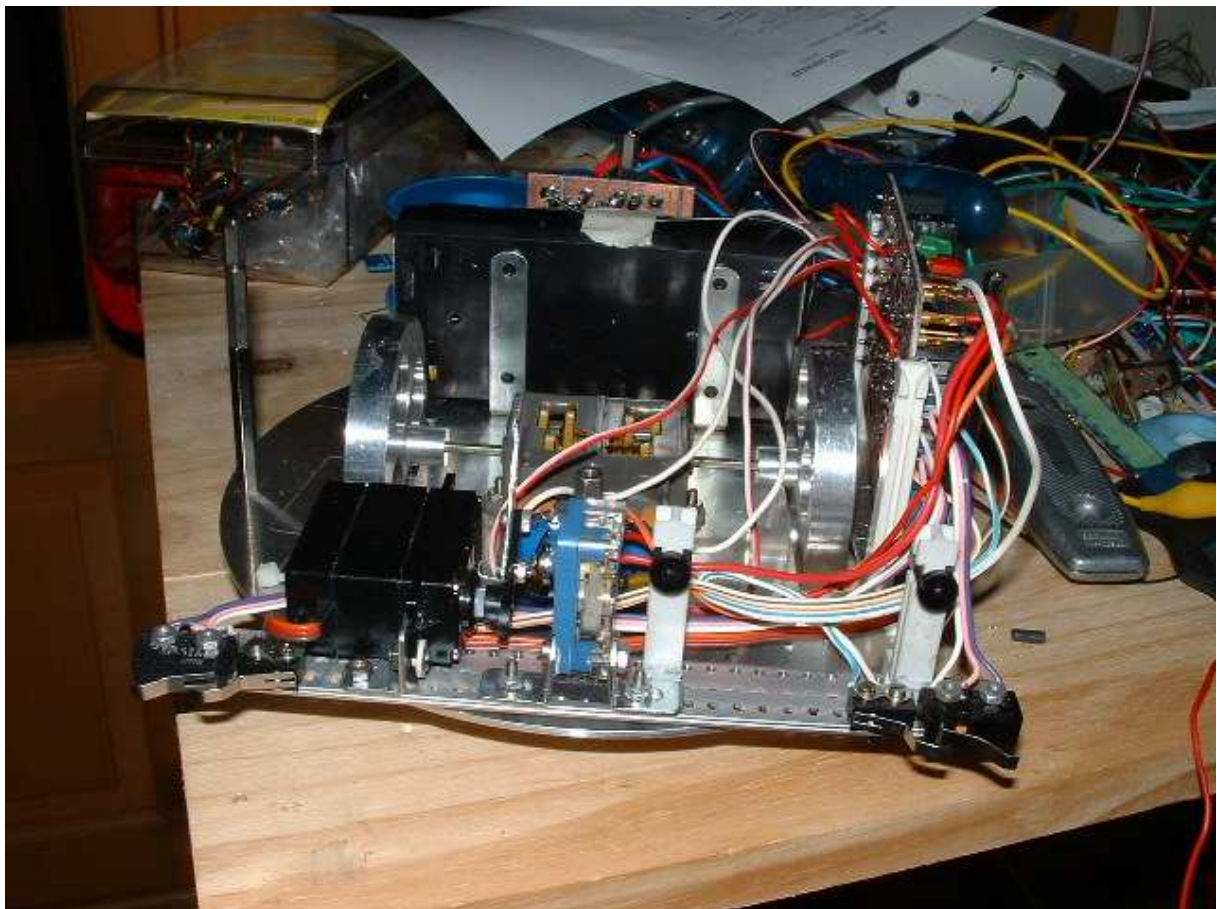


Schéma du générateur PWM pour le servo d'arrimage

Les connecteurs 17 points ont été supprimés pour laisser place au servo d'arrimage et à une fixation de la platine de commande. Cette platine regroupe tout le circuit de commande, générateur PWM inclus.



Installation des cartes interface et commande, modifs du pare-chocs

Essais sur le robot au stade de phase 1 terminée :

les essais qui ont pour but de valider la construction du robot pour la partie phase 1 ont été concluants.

Le robot fonctionne parfaitement et effectue les tâches requises selon les critères suivants :

- démarrage possible du robot s'il est correctement plaqué le long de son enclos,
- trajectoire en arc de cercle prédéfinie,
- arrimage en fin de course sur l'enclos principal.

Conception du collecteur

Le système collecteur a pour but de permettre la collection des balles et le lancement de celles-ci vers l'enclos.

Ce système devra être déployé après le départ du robot et ne devra pas excéder 20cm comme l'impose le règlement.

Beaucoup de questions se posent à propos de la méthode de collection :

Quel système utiliser ?

- pince,
- aspiration,
- capture par emprisonnement (panier, système « à élastique »),
- convoyeur,
- adhésif,
- pelle de ramassage.

Comment renvoyer les balles dans l'enclos ?

- catapulte,
- gouttière et gravité,
- direct ou par rebonds.

Un système de tête adhésive a finalement été retenue, après moult essais dans les autres prototypes.

Un bras 2 axes (épaule et coude) actionné par un gros moto réducteur et par un servomoteur, permet de descendre dans l'enclos une tête munie à son extrémité d'un morceau d'adhésif ultra collant.

Un système de gouttière avec encoche permet de se séparer de la balle collée en bout de bras et d'amener celle-ci dans la catapulte.

Pour ce qui est du renvoi des balles, j'ai une bonne expérience de la catapulte et celle que je possède est assez efficace. La gouttière me paraît aussi être une bonne solution si on utilise toute la hauteur autorisée du robot (20cm). De ce fait, la hauteur de chute guidée de la balle peut être suffisante pour créer les rebonds nécessaire pour atteindre l'enclos de collecte.

Système de collecte adhésive et de tir**Sous-ensemble A : l'axe épaule**

Cette partie actionne tout le système. C'est un gros moto réducteur qui actionne un bras sur lequel est monté un servomoteur. Sur ce bras sont disposés 3 switches qui permettent de détecter 3 positions du bras : haute, médiane et basse.

Sous-ensemble B : tête de collection

Cette partie est constituée du système de collection proprement dit. Ce système a été conçu pour offrir un bon compromis en terme de réussite de collecte. Le servomoteur permet à la tête adhésive de se mettre en position collecte ou approvisionnement. L'électronique simplifiée, avec le célèbre 555, permet cette possibilité.

La détection des balles est confiée à un switch monté dans le prolongement de la tête collectrice. Cette tête est un système d'axe coulissant montée sur ressort de suspension. Si une balle se trouve sous la tête quand le bras descend, l'axe sera déplacé et actionnera le switch. S'il n'y a pas de balle, le switch restera ouvert.

On pourra ainsi déterminer si le bras redescend dans l'enclos après la position haute ou si le servomoteur doit basculer en position approvisionnement quand une balle est collectée.

Sous-ensemble C : l'approvisionnement

Cette partie permet de recevoir la balle collectée et de l'amener à la catapulte. C'est une sorte de gouttière munie d'une encoche, d'un switch dans celle-ci et d'une cellule optoélectronique. Le switch permet de détecter que le servo est bien en position approvisionnement avant de descendre le bras, ce qui aura pour effet de décoller la balle de la tête. La balle passe ensuite devant la cellule qui actionne le servo en position collecte. Si le servo n'a pas été piloté, le switch de position médiane permet cette action.

Sous-ensemble D : le système de tir

Ce sous-ensemble est constitué d'un servomoteur actionnant un levier (bras) métallique. Sur ce levier est monté un réceptacle pour la balle à lancer. Ce bras, dans son débattement, actionne 2 switches. Ces derniers permettent de piloter le servomoteur de réarmement et de signaler à l'électronique de la catapulte que celle-ci est désarmée ou réarmée. Le fonctionnement de la catapulte est autonome. Elle se réarme toute seule après un tir, et ce en moins de 2 secondes.

Le tir est déclenché en activant un électroaimant.

Circuit de gestion phase 2 :

Dans ce circuit, les relais ont la part belle mais un 555 s'est glissé avec eux. Le schéma est relativement simple pour rendre le système fiable. 2 amplis OP permettent de réaliser, avec des LDR, les faisceaux de détection des balles.

Fonctionnement du système évalué (fin sept 2003) :

Dès que le robot est arrimé, le switch Arrim alimente la phase 2. Le bras de collecte descend alors dans l'enclos. Si aucune balle n'est présente une fois le bras descendu, ce dernier remonte puis redescend aussitôt.

Lorsque une balle est collectée, le bras remonte. Arrivé en haut, le switch haut déclenche un basculement de la tête adhésive grâce au servo. Lorsque la tête est basculée, le bras redescend. La balle est ainsi décollée de la tête.

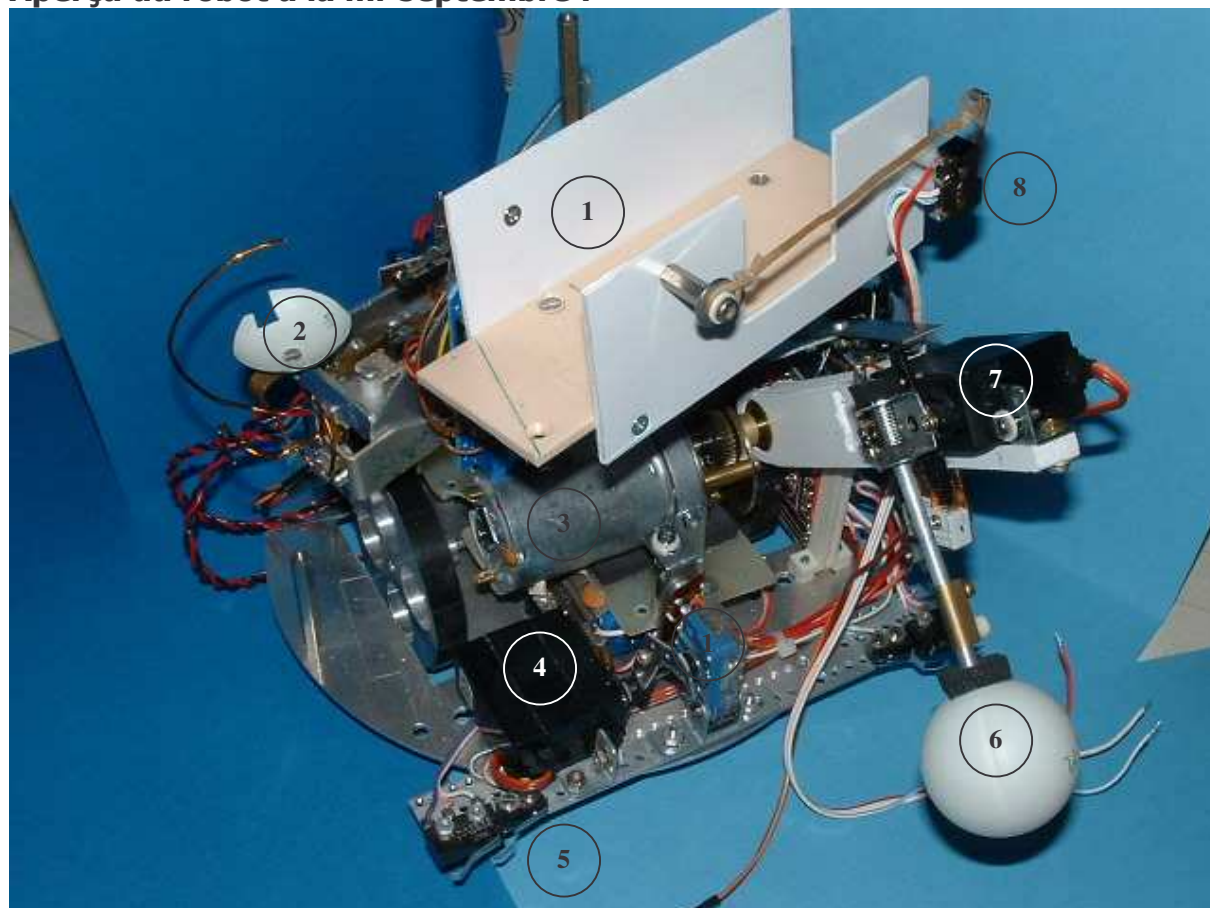
La balle déclenche par coupure de faisceau optique le remise en position collecte de la tête. Lorsque le bras arrive en bas, le tir est déclenché si une balle est dans la catapulte...Et ainsi de suite. A noter que le système de collecte peut fonctionner pendant la phase de tir.

Stratégie de tir

Le positionnement du robot doit être assez précis. Il conviendra donc d'affiner la trajectoire de ce dernier sur place, le jour du concours et de pouvoir choisir un angle de tir moyen qui permettra de tolérer des écarts de positionnement du robot.

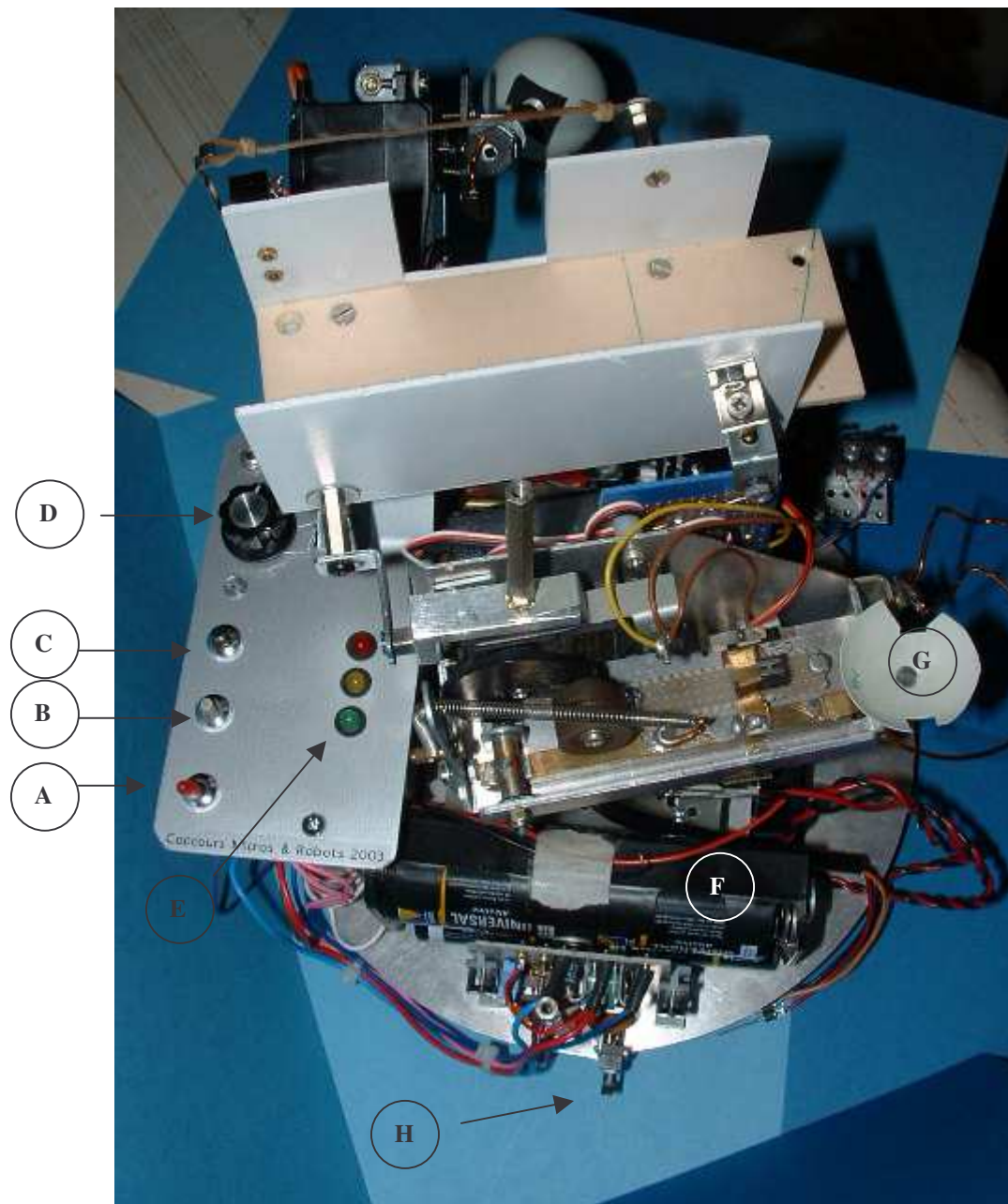
La distance balistique étant d'environ 90cm, le tir sera effectué en plusieurs rebonds.

Aperçu du robot à la mi-septembre :



Légende :

1 : gouttière de transfert des balles collecteur→catapulte – 2 : réceptacle de la catapulte – 3 : moto réducteur de bras – 4 : servomoteur d'arrimage – 5 : switchs de pare-chocs – 6 : balle collectée par la tête adhésive – 7 : servomoteur d'approvisionnement (transfert balle enclos→gouttière) – 8 : switch de contrôle approvisionnement.



Légende :

A : interrupteur marche/arrêt – B : bouton de démarrage – C : bouton d'arrêt D : potentiomètre de réglage trajectoire du robot – E : Leds de contrôle phases – F : blocs 6V (4xLR14) – G : réceptacle de la catapulte – H : switch de positionnement de départ du robot.

A la date du 22 septembre, voici ce qui reste à faire (jalón = mi-oct 2003) :

Electronique / électromécanique :

- évaluation sur platine d'essai puis réalisation du circuit de gestion collecte/tir (circuit repensé entièrement le 20/09/03),
- réalisation et pose de deux faisceaux photoélectriques pour détection approvisionnement et chargement catapulte,
- finition du panneau de commande.

Mécanique :

- conception d'un système simplifié de rabattage des balles pour accroître le taux de réussite de collecte,
- fixation de la pile LR20 (1.5V) d'alimentation du moto réducteur bras.

Divers :

Finalisation de l'aspect du robot :

- pose d'éléments de « carrosserie »
- pose des stickers et bannières sponsor,
- vérification mécanique générale.
- finalisation du présent dossier de réalisation,

Réalisation des supports multimédia associés :

- réalisation d'un tee-shirt STIMBOT 2003,
- réalisation d'une vidéo de démonstration du robot en test avec présentation des systèmes,

Lors de la journée de concours :

- prise de photos numériques des robots,
- prise des coordonnées des participants et n° de robots associés,
- réalisation d'une vidéo du concours.

Après le concours :

- visionnage de la vidéo et compte rendu,
- réalisation d'une page internet dédiée.