

Fonctionnement de SNOOKY

Florent de LAMOTTE, Club de Robotique ESEO

18 juin 2002

Table des matières

1	Le theme de cette année	1
2	Les caractéristiques de Snooky	1
3	Le fonctionnement de Snooky	2
3.1	Le chassis	2
3.2	Le système de déplacement	2
3.3	La gestion des balles	3
3.4	Le repérage des balles	6
3.5	Les balises (repérage de l'adversaire)	7
4	L'architecture électronique de Snooky	7
4.1	L'électronique de commande	7
4.2	L'électronique de puissance	8

1 Le theme de cette année

Cette année, le thème de la Coupe de France de Robotique était le billard aérien.

Les robots devaient récupérer des balles placées sur l'aire de jeu et les déposer dans des paniers placés aux quatres coins du terrain. Les balles noires doivent être placés dans les paniers situés du côté d'où est parti le robot, alors que les balles rouges seront placées dans les autres paniers.

2 Les caractéristiques de Snooky

Snooky, le robot de l'ESEO, a été conçu à la suite de plusieurs brainstormings. Il nous a semblé important de donner à Snooky les caractéristiques permettant à Snooky de profiter au maximum de toutes les spécificités du règlement.

- Il est capable de stocker quatre balles à l'aide d'un système de barillet.

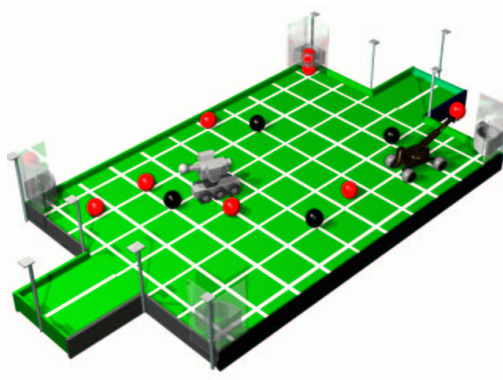


FIG. 1 – Le terrain de jeu

- Il est capable de ramasser des balles sous les paniers.
- Il utilise un système de roues codeuses lui permettant de connaître sa position.
- Il utilise un système de balises lui permettant de connaître à tout instant la position de son adversaire.

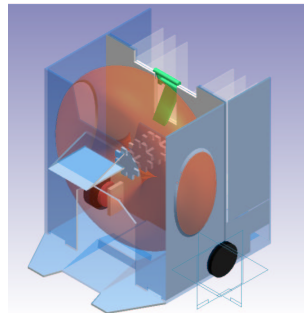


FIG. 2 – Modélisation du robot

3 Le fonctionnement de Snooky

3.1 Le châssis

Le châssis de snooky est constitué principalement de plaques d'aluminium. Ces plaques ont été usinées à l'aide d'une fraiseuse (à main) puis finies à la lime !!! L'assemblage de ces plaques est réalisé à l'aide d'équerres, vissées sur les plaques. Les équerres permettant de maintenir la cohésion du robot tout entier.

3.2 Le système de déplacement

Les déplacements du robot sont assurés par deux roues motrices indépendantes, chacune contrôlant un côté du robot. Cette configuration permet notamment au robot de tourner sur lui même.



FIG. 3 – L'assemblage des plaques

Pour connaître la position et la vitesse du robot et ainsi le contrôler, nous avons placé des roues codeuses, sur le même alignement que les roues motrices mais sur un axe différent. Ainsi quand les roues motrices patinent, les roues codeuses ne captent que le déplacement réel du robot.

Une photo d'une roue codeuse est présente sur la figure 4. Un système d'amortisseur permet à la roue de toujours toucher le sol.



FIG. 4 – Le système de roues codeuses

Nous disposons finalement d'une carte appelée "carte d'asservissement", qui contrôle les moteurs de déplacement grâce aux informations renvoyées par les roues codeuses. Il suffit donc de demander à cette carte de déplacer le robot à une position particulière du terrain pour qu'il s'y déplace à la vitesse demandée et avec l'accélération voulue (dans la limite bien sûr des capacités du robot).

3.3 La gestion des balles

Le but du jeu étant de ramasser des balles sur le terrain et de les déposer dans des paniers, il était indispensable de pouvoir manipuler des balles.

Les balles en question étaient relativement imposantes (comparativement à notre robot), puisque celles-ci avaient un diamètre de 14cm et pesaient 300g.

Il nous a de plus semblé intéressant de permettre à notre robot d'aller chercher des balles sous les paniers.

Le système d'avalement que nous avons mis en place et que vous pouvez voir figure 7 nous permet de satisfaire ce besoin. Il est constitué de deux palettes (un peu comme dans un billard), pouvant se

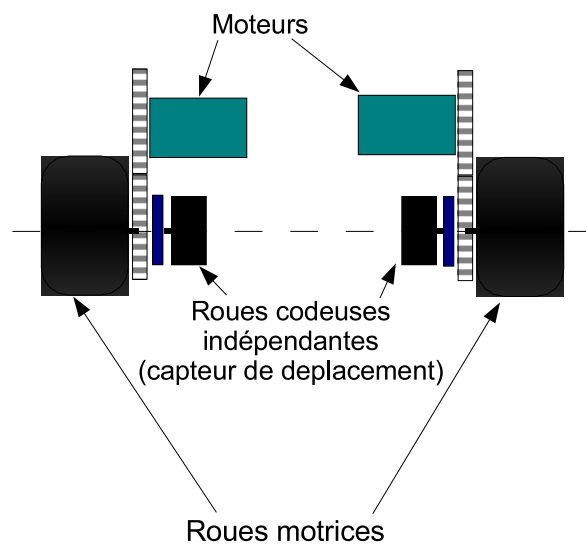


FIG. 5 – Le système de propulsion

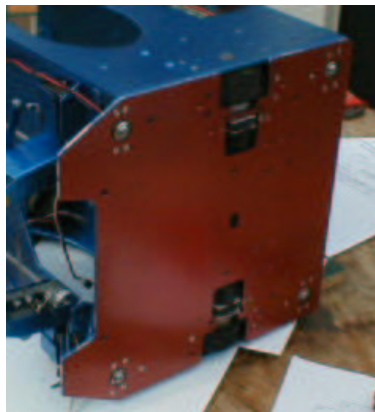


FIG. 6 – Le système de déplacement



FIG. 7 – Snooky avalant une balle

resserrer sur la balle et servant de support à des courroies qui une fois en rotation font rentrer les balles dans le robot.

Une fois la balle dans le robot, elle est stockée dans un système de barillet. Vous pouvez voir le barillet sur la figure 8 présentant le robot vu de dessus (Les cylindres noirs que vous apercevez sont des rouleaux réalisés à partir de radiateurs pour transistors vissés ensemble, les rouleaux permettent à la balle de ne pas accrocher aux pales et ont fait l'objet d'une étude très poussée :-).

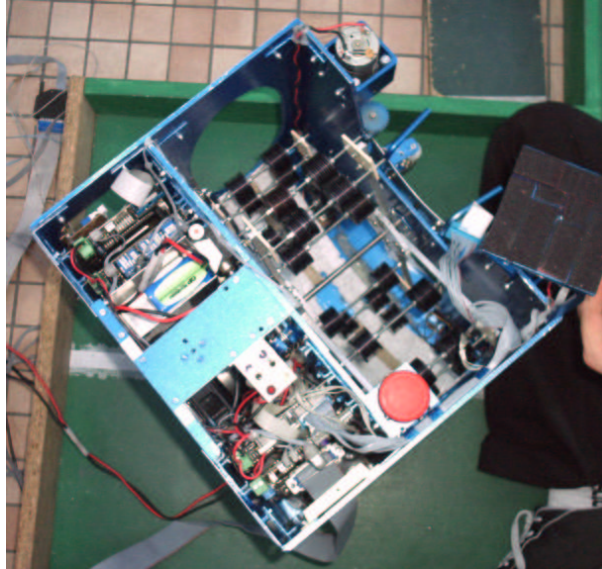


FIG. 8 – Vue de dessus du robot

Le barillet permet à Snooky de sélectionner la balle qu'il va éjecter. En effet, Snooky connaît la couleur des balles présentes dans son barillet grâce à un capteur de couleur qui identifie la couleur de la balle au moment où elle entre dans le robot.

Lorsque le robot est à proximité d'un panier, il choisit une balle de la bonne couleur et la décharge à l'aide d'une palette présentée figure 9.



FIG. 9 – Le système d'éjection

Le système de gestion des balles est géré par une carte dédiée, recevant ses ordres de la carte principale.

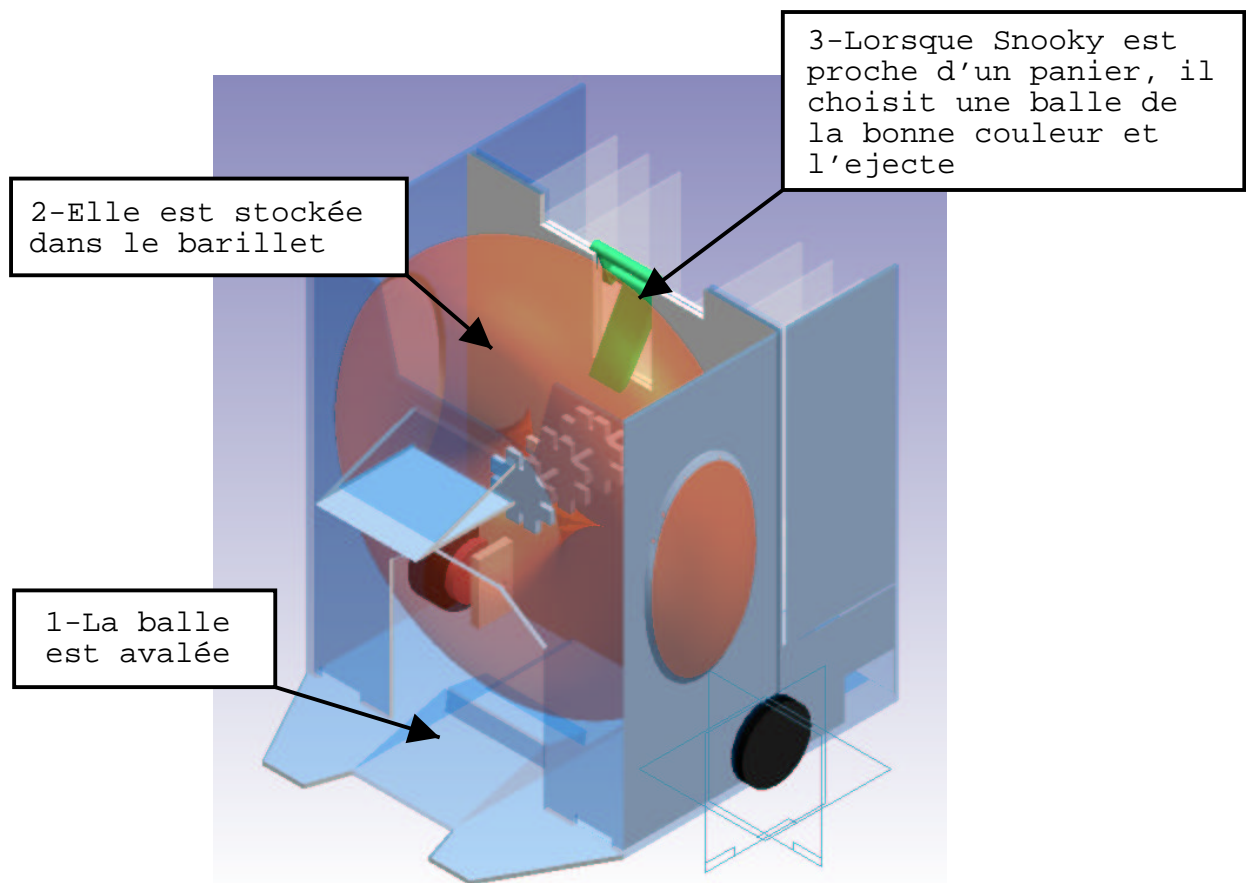


FIG. 10 – Récapitulatif de la gestion des balles

3.4 Le repérage des balles

Les balles étant placées aléatoirement sur le terrain après que les deux robots soient positionnés, il nous fallait un moyen de savoir où étaient ces fichues balles.

Nous nous sommes lancés dès le début de l'année sur le développement d'un système de repérage des balles à l'aide de caméras.

Le système final est composé de deux caméras montées sur des servo-moteurs, le tout relié à une carte réalisant le traitement des informations et renvoyant les coordonnées des balles à la carte principale.

Le système de vision possède deux modes de fonctionnement :

- Un mode balayage dans lequel la caméra parcourt le terrain en pivotant sur elle même jusqu'à ce que la carte principale lui demande les informations qu'elle a récupérées. Ce mode est utilisé au démarrage pour connaître la position de toutes les balles sur le terrain au départ
- Un mode photo dans lequel la caméra ajuste son orientation pour ne pas voir en dehors du

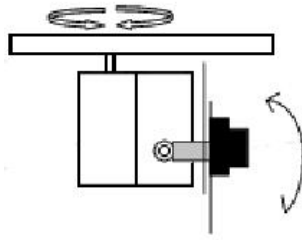


FIG. 11 – Montage d’une caméra



FIG. 12 – La caméra avant

terrain, puis prends une photo et envoie à la carte principale la position des balles qu’elle à vues sur le terrain

3.5 Les balises (repérage de l’adversaire)

Six emplacements sont prévus pour les balises :

- cinq de ces emplacements sont disposés en face de l’aire de départ de notre robot
- le sixième emplacement est sur le robot adverse.

Nous avons utilisé ces emplacements pour y placer des balises nous permettant de connaître la position de l’adversaire et ainsi l’éviter.

La balise présente sur le robot est un tourniquet sur lequel est monté un laser. Quatre des balises du terrain sont des récepteurs lasers, qui indiquent à la cinquième balise quand le faisceau laser passe devant. Cette cinquième balise envoie alors au robot à l’aide d’une liaison radio des données lui permettant de calculer la position de l’adversaire.

4 L’architecture électronique de Snooky

4.1 L’électronique de commande

Pour gérer le fonctionnement du robot, nous lui avons concocté une architecture électronique qui porte bien le qualificatif d’usine à gaz. En effet, chacun des organes du robot est géré par une carte.



FIG. 13 – La balise laser

Nous avons donc conçu quatre cartes :

- La carte d’asservissement gère tous les déplacements du robot.
- La carte mécanique doit contrôler toutes les actions mécaniques du robot
- La carte de vision qui gère les caméras et est chargée de déterminer la position des balles
- La carte principale, qui est chargée de contrôler le comportement du robot. Cette carte est reliée aux autres par un bus I2C excepté la carte de vision avec laquelle elle communique au travers d’une liaison série RS232.

4.2 L’électronique de puissance

Les cartes de puissance sont l’interface entre les cartes de commande et les moteurs. Le robot était équipé d’une carte de puissance dédiée aux déplacements, reliée à la carte d’asservissement, et d’une seconde, chargée d’alimenter les moteurs du système de gestion des balles.