

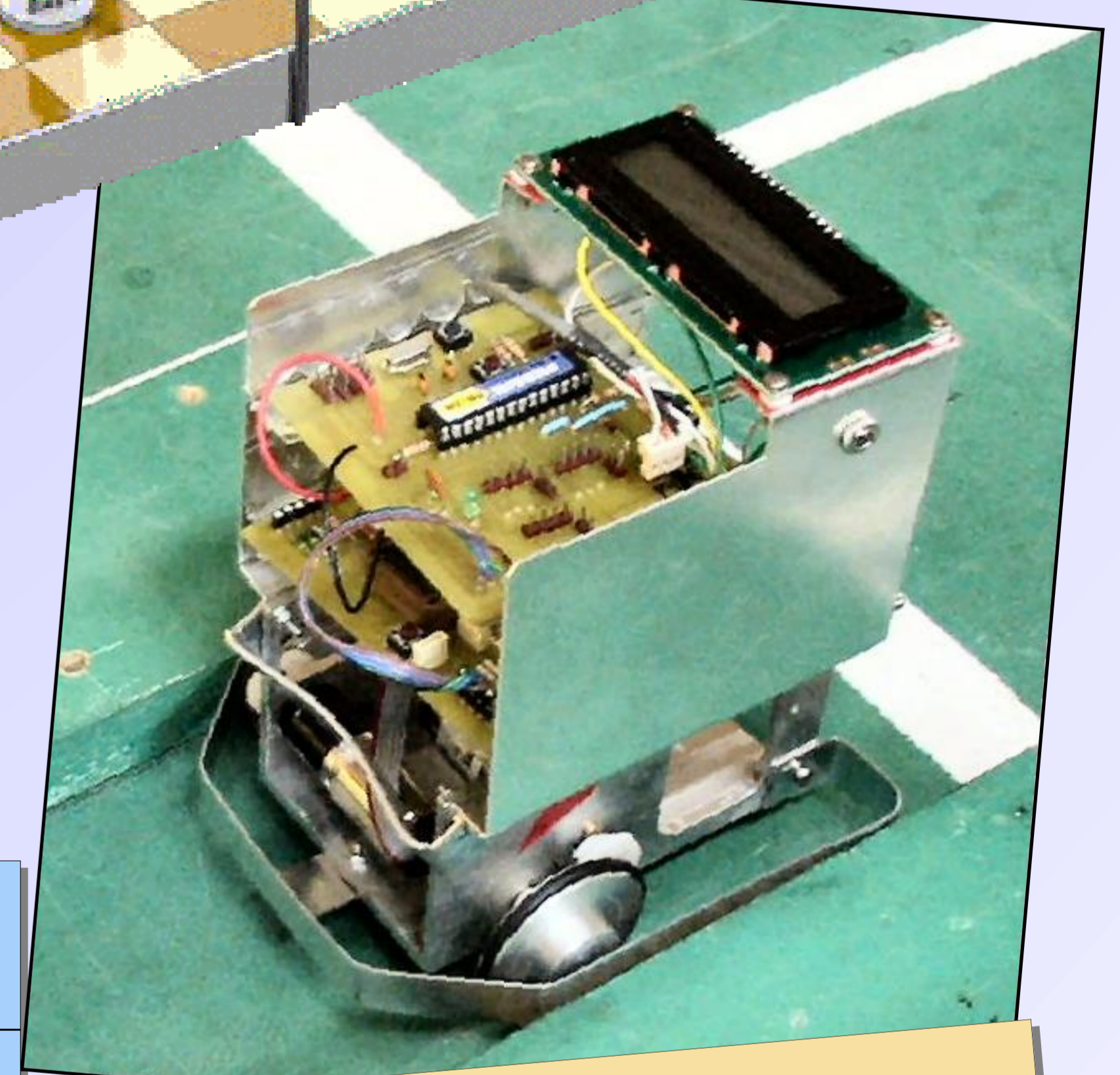
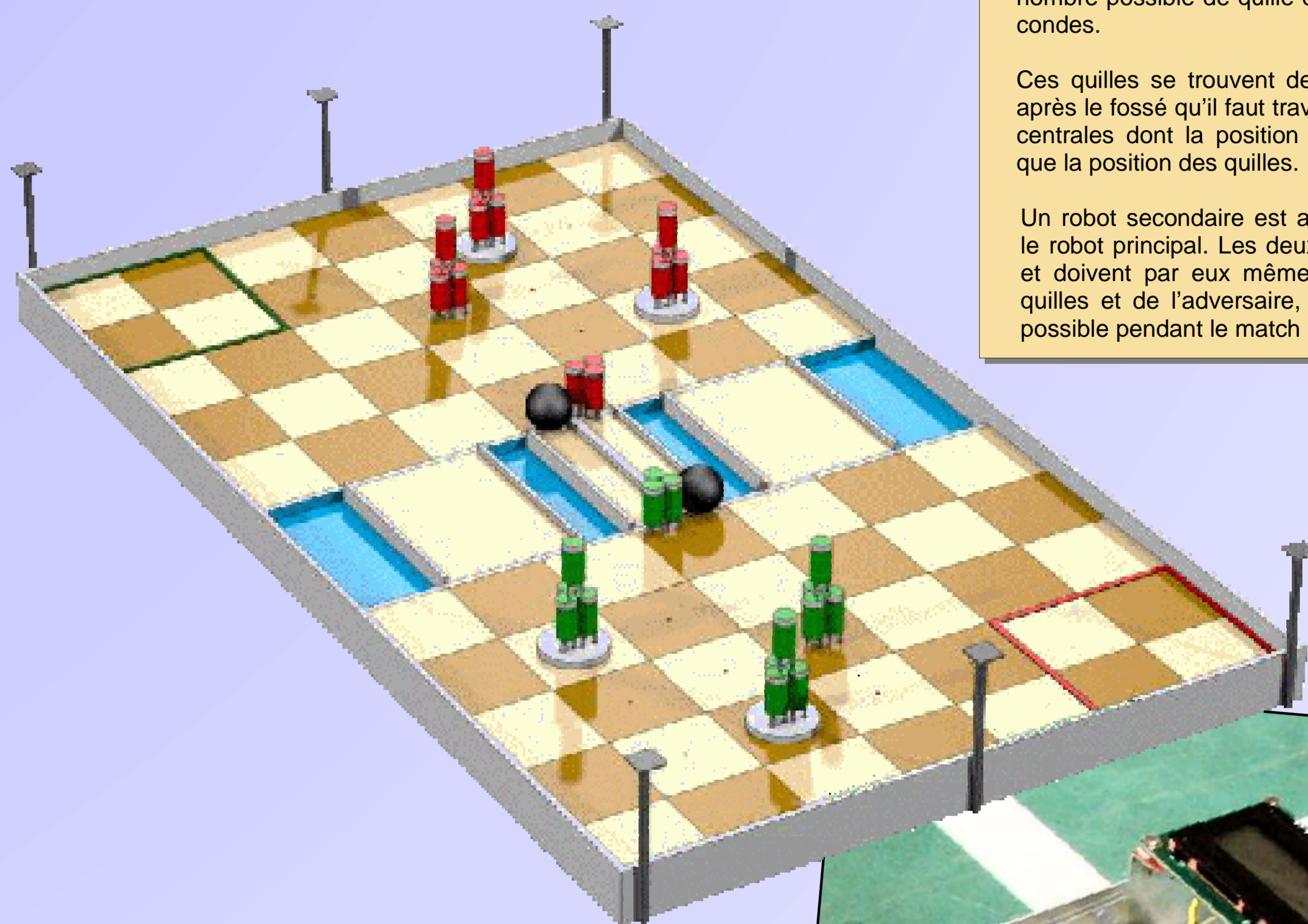
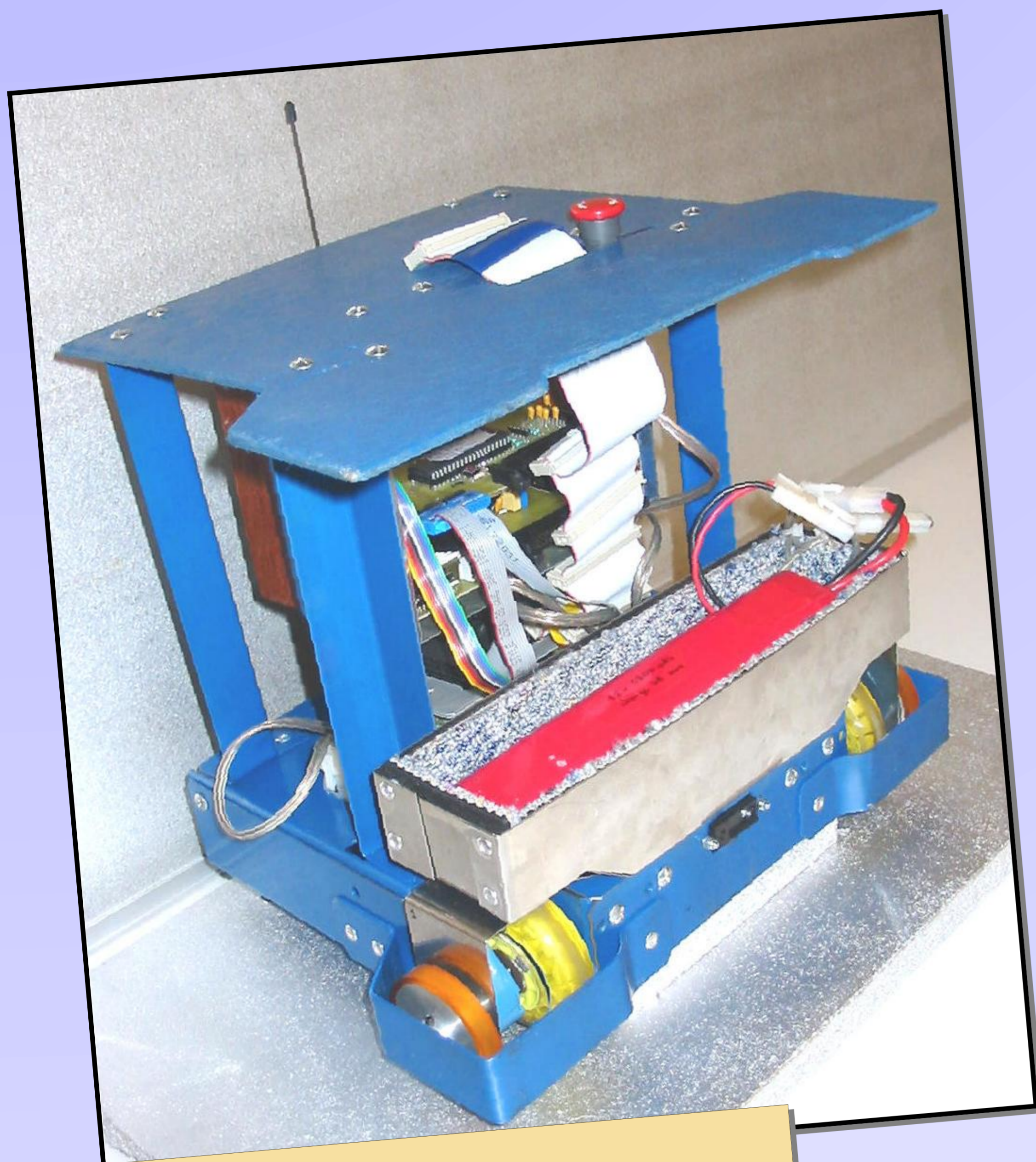
Coupe de France de Robotique 2005 Le Bowling

Règlement 2005

Le but cette année est de renverser le plus grand nombre possible de quille de l'adversaire en 90 secondes.

Ces quilles se trouvent de l'autre côté du terrain, après le fossé qu'il faut traverser via les passerelles centrales dont la position est aléatoire, de même que la position des quilles.

Un robot secondaire est autorisé afin de seconder le robot principal. Les deux robots sont autonomes et doivent par eux même trouver la position des quilles et de l'adversaire, aucune interaction n'est possible pendant le match !



Robot Principal : caractéristiques

Motorisation

- 2 moteurs Maxon RE035
- 2 réducteurs épicycloïdaux $r=20.25$ à faibles jeux
- 2 roues de roller diamètre 70 mm
- Vitesse maximum 1.5m.s

Asservissement en vitesse

- Codeur moteur 512 impulsions/tour (2 chaînes en quadratures)
- Double PID par microcontrôleur dédié (pic 16F877-8bits-20MHz)
- Période de rafraîchissement 4 ms.
- Consultation possible en temps réel de l'erreur

Microcontrôleur central ATmega 128

- Microcontrôleur Atmel 8 bits
- 16 MHz
- RISC étendu 133 instructions
- Mémoire flash 128 Kb
- Mémoire eeprom 4 Kb
- 53 entrées/sorties
- 4 timers (16 et 8 bits)
- 8 PWM
- 2 UART
- 8 entrées analogiques 10bits
- 34 interruptions
- Programmation par bootloader
- Programmation en Basic via un compilateur

Capteurs

- Télémètres ultrasons
- Télémètres infrarouges
- Système de balises directionnelles
- Capteurs d'odométrie sur roues folles pour mesurer le patinage (500 impulsions/tour ; roues diamètre 55 mm)

Asservissement

Le programme

Celui-ci consiste en un double PID réalisé par un PIC 16F877. Il reçoit les consignes du processeur central via une liaison série. Les ordres donnés sont des consignes de vitesse. Le programme d'asservissement se charge alors de respecter ces consignes en ajustant en permanence la puissance envoyée dans les moteurs.

L'isolation du circuit puissance

L'expérience nous a montré qu'il était indispensable d'isoler totalement les circuits de commande et de puissance. Cette isolation est réalisée par le biais d'optocoupleurs qui nous garantissent de sauvegarder l'électronique de commande en cas de sinistre dans la partie puissance.

Importance du codeur moteur pour la qualité d'asservissement

Un soin tout particulier doit être apporté aux capteurs qui renseignent le programme d'asservissement sur la vitesse réelle des moteurs. En effet le débit d'information doit être le plus élevé possible afin que la période de rafraîchissement de l'asservissement soit la plus courte possible. En conséquence, le codeur doit avoir une résolution très élevée et être de préférence monté avant réducteur. Sur notre robot chaque codeur produit 10000 impulsions par tour de roue et la période de calcul de l'asservissement est de 4 ms.

Capteurs

Capteur infrarouge

Nous utilisons les IS471F de Sharp. Ces composants sont particulièrement performants. En effet ils offrent, avec très peu de composants externes, la possibilité de disposer de capteurs fiables, à longue portée, compacts, avec sortie tout ou rien (0 ou 1 logique) et très peu sensibles aux lumières parasites puisque codés. Ces modules sont alimentés en 5V et disposent sur une patte le signal à émettre (codé) qu'il suffit de relier à une diode IR. Le signal reçu par le module est comparé avec celui émis et s'il y a concordance la patte de sortie change d'état.

Télémètre infrarouge

Les télémètres infrarouges sont des capteurs qui réalisent une mesure de distance par réflexion d'un faisceau de lumière infrarouge sur un objet. Pour déterminer la distance de cet objet ils mesurent avec quel angle le faisceau revient frapper le récepteur. L'information est disponible sur une sortie numérique ou analogique selon les modèles. Ils sont fiables, compacts, faciles à utiliser et peu chers (30 à 37 € selon version). Ce sont de bons palliatifs aux sonars ultrasons.

Robot secondaire

Motorisation

- 2 moteurs Escap diamètre 16mm
- 2 réducteurs épicycloïdaux à faibles jeux
- 2 roues diamètre 30 mm
- Vitesse maximum 0.5m.s

Asservissement en position

- Codeurs montés sur les moteurs 16 imp/tr (2 chaînes en quadratures)
- Microcontrôleur dédié (pic 16F877-8bits-20MHz) réalisant un double asservissement en position
- Période de rafraîchissement 20 ms.
- Consultation possible en temps réel de l'erreur

Microcontrôleur Picbasic

- Pic 16F876 avec interpréteur BASIC
- 56000 instructions/seconde
- Programmation et débogage par bootloader

Capteurs et périphériques

- Capteurs infrarouges IS471 Sharp
- Rupteurs
- Ecran LCD 16 x 2 et buzzer
- Alignement en position de départ par pointeur laser

Membres du club

Avec le soutien financier

Du BDE
Des INSA
Du CROUS
De Farnell