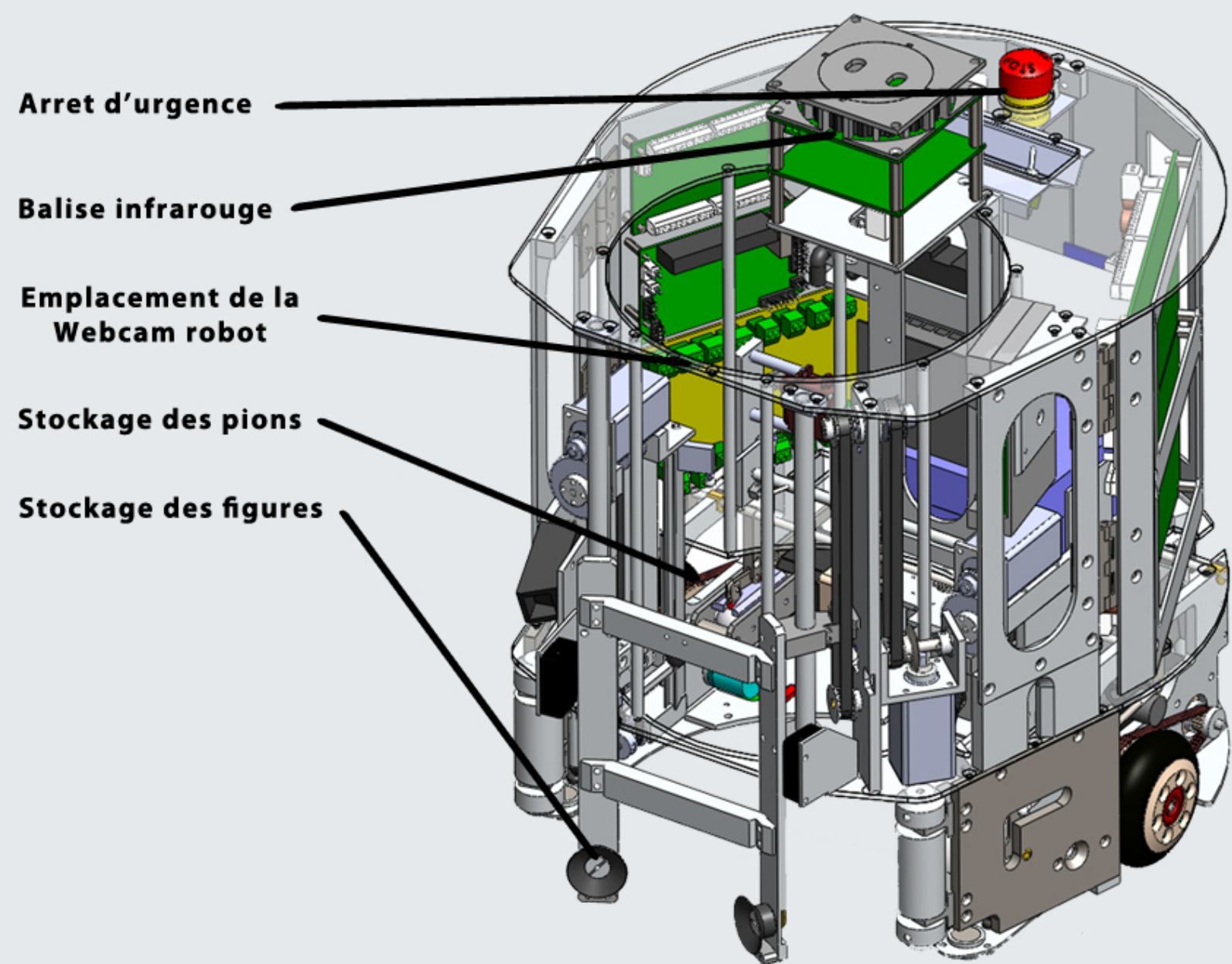


Léon

Le robot qui fait échec et mat

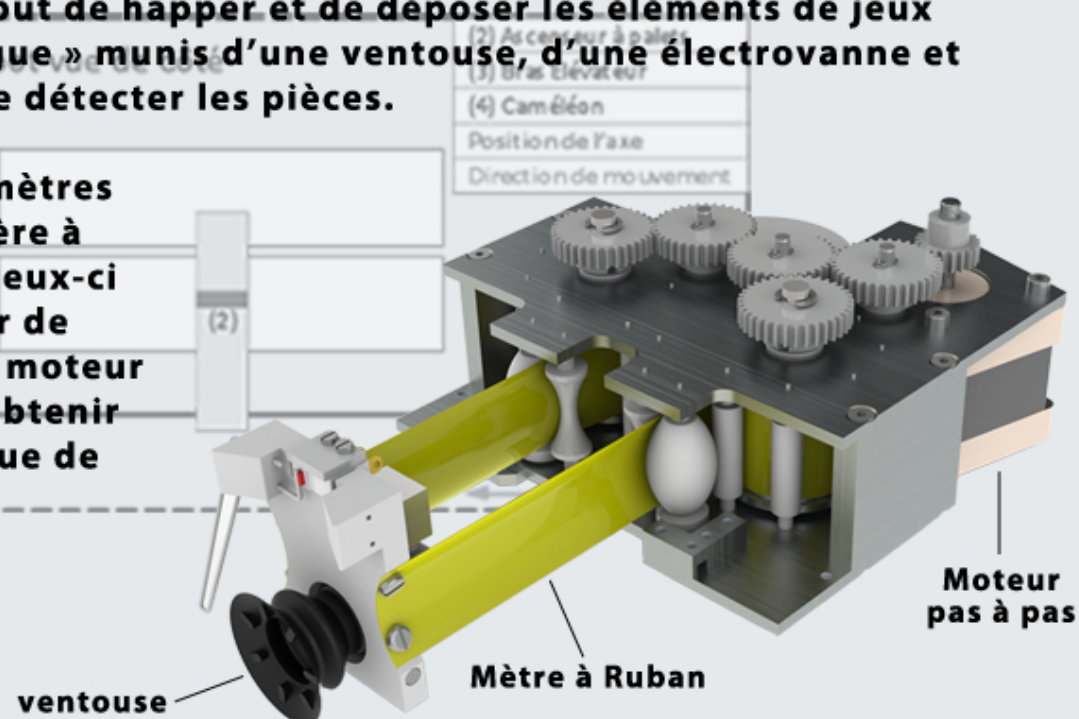
Design de Léon :



Module caméléon :

Le module « Caméléon » a pour but de happer et de déposer les éléments de jeux devant le robot grâce à sa « langue » munis d'une ventouse, d'une électrovanne et d'un micro Switch permettant de détecter les pièces.

Cette langue est mue grâce à 2 mètres à rubans en opposition de manière à assurer une meilleure rigidité. Ceux-ci sont enroulés et déroulés autour de deux bobines actionnées par un moteur pas à pas. Ce dernier permet d'obtenir une vitesse maximum de la langue de l'ordre de 1 m/s avec une course de 400 mm.

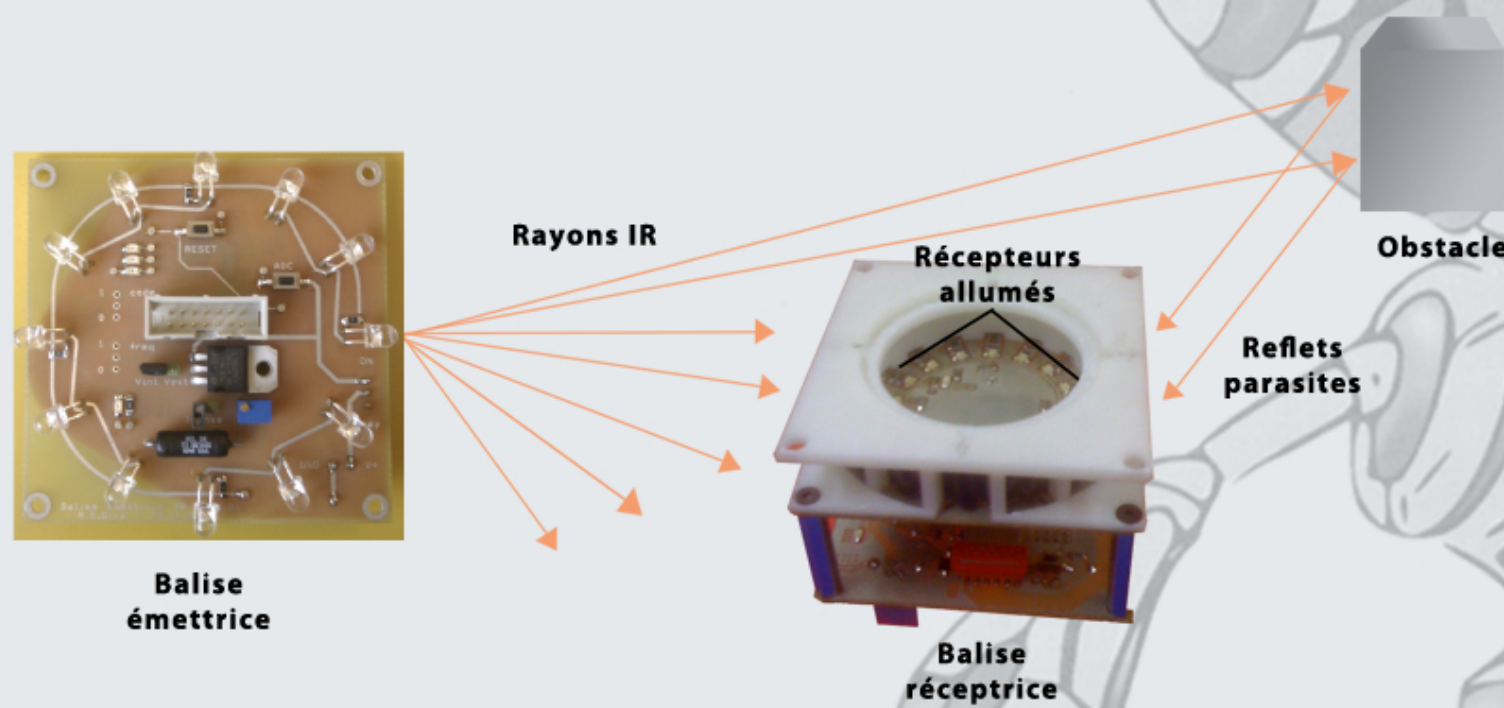


Balises infrarouges :

Le système principal de détection de l'adversaire se base sur un système de balises infrarouges. Cela lui permet de connaître la position (distance et cap) du robot adverse par rapport au notre. Le principe de fonctionnement est le suivant :

La Balise émettrice émet de l'infrarouge de façon omnidirectionnelle. La Balise réceptrice va quant à elle recevoir les signaux envoyés par l'autre balise. Après traitement du signal reçu, on peut déterminer la direction et la distance.

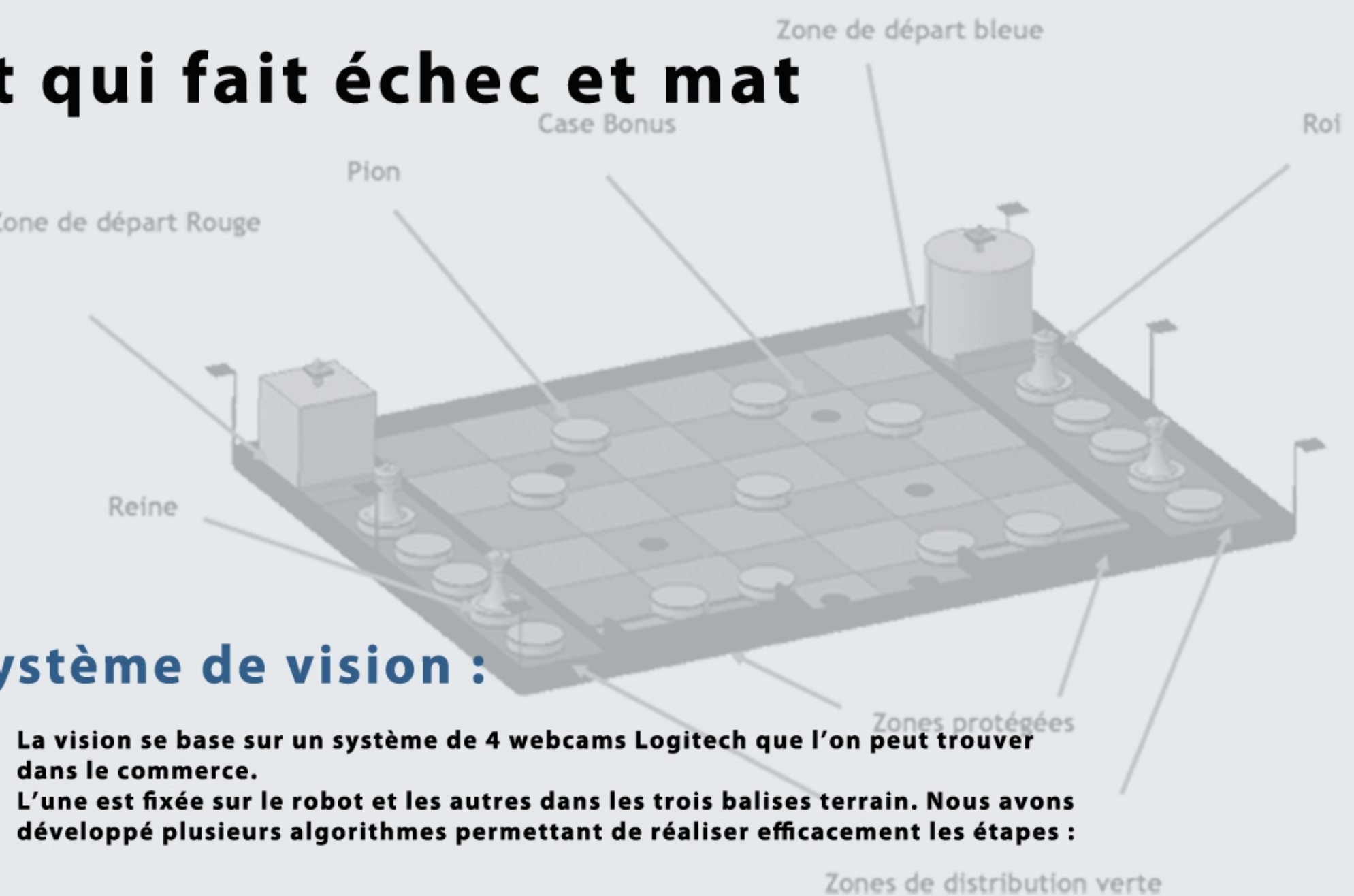
Cependant, l'une des grandes difficultés est qu'il peut y avoir beaucoup d'infrarouges parasites sur le terrain dus à la réflexion ou à l'utilisation de ce type d'émission par le robot adverse pour diverses fonctions. Il est donc important d'implémenter des filtres robustes afin de parer à ces difficultés.



Déplacement :

Le robot utilise une carte Trinamic pour contrôler ses moteurs pas à pas de déplacement. Les trajectoires sont définies par des segments de droite. Pour changer sa direction, Léon doit donc pivoter sur lui même avant de pouvoir effectuer une trajectoire droite.

Système de vision :

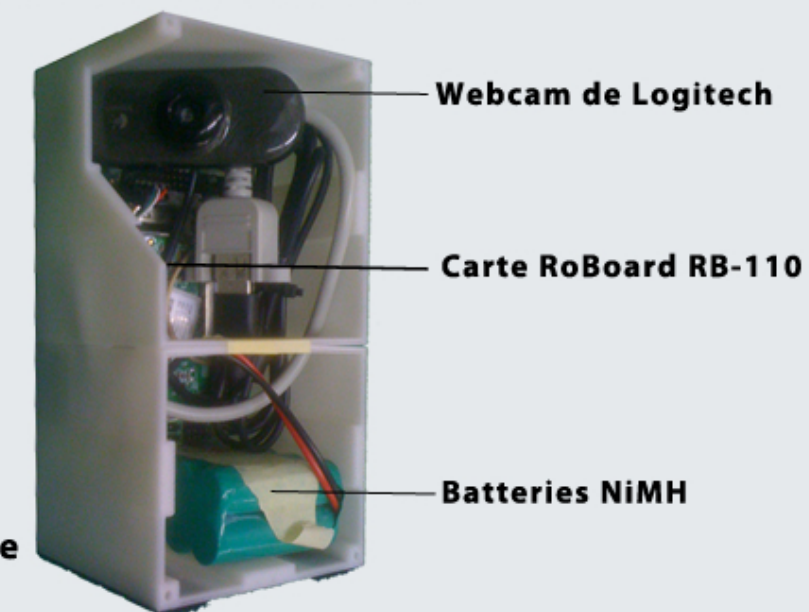


La vision se base sur un système de 4 webcams Logitech que l'on peut trouver dans le commerce. L'une est fixée sur le robot et les autres dans les trois balises terrain. Nous avons développé plusieurs algorithmes permettant de réaliser efficacement les étapes :

- Calibration des webcams
- Détection des Rois et des Reines
- Rassembler les données des trois webcams terrain
- Détection et suivi des pions par forme et couleur
- Indication de la position des éléments de la table au robot

Le logiciel que nous avons développé est exécuté par un linux embarqué sur une carte RoBoard RB-110.

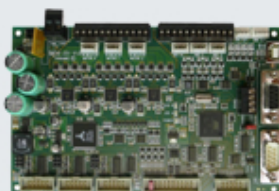
La webcam qui est installée sur le robot permet de s'aligner sur le pion à attraper avec le caméléon. Ceci est utile pour atténuer les erreurs de positionnement.



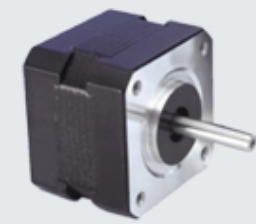
Technologies utilisées :

Un robot autonome a besoin de plusieurs moteurs pour se déplacer et pour faire fonctionner ses différents modules tels que l'ascenseur à pions. Il doit aussi avoir des cartes électroniques pour l'intelligence globale du robot, pour commander les moteurs et pour exécuter les algorithmes de vision.

Les technologies utilisées pour faire tout cela sont :



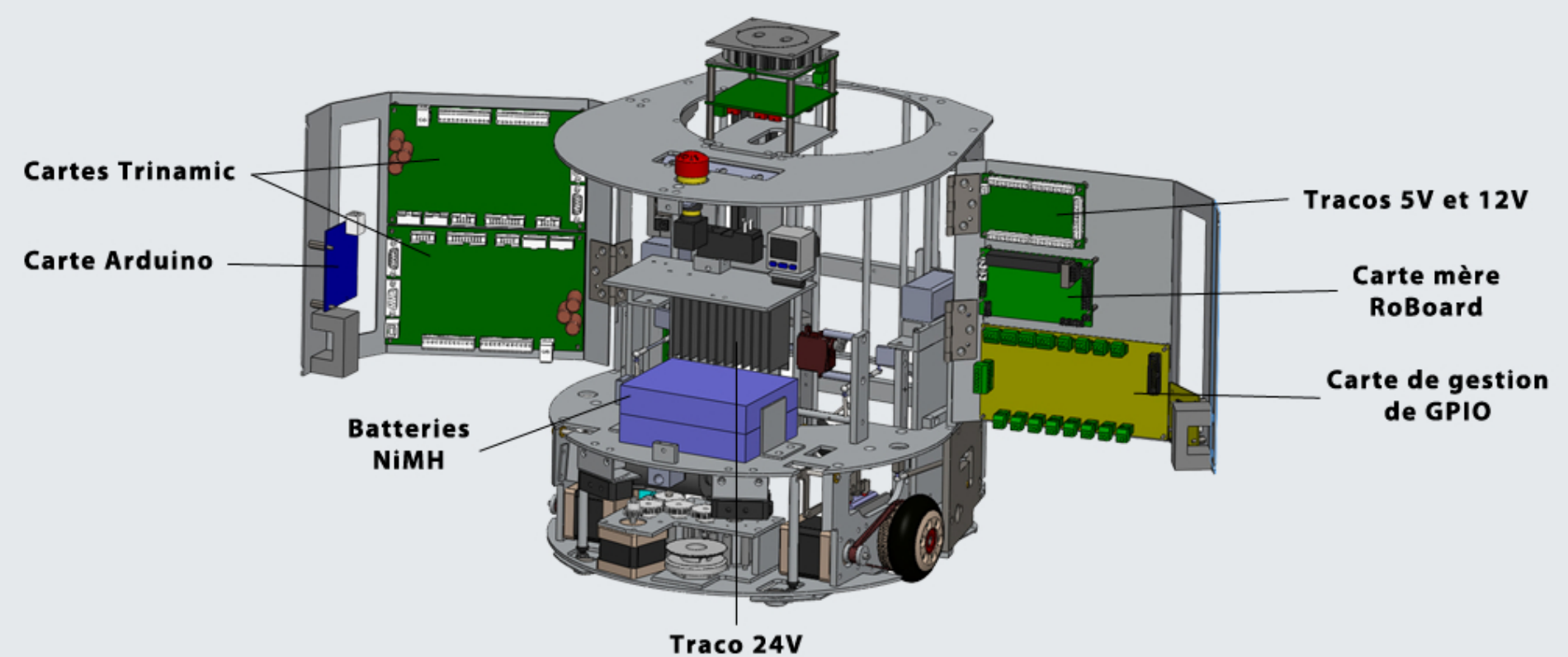
Le robot contient deux Trinamic TMCL-351. Cette carte est un contrôleur trois axes pour moteurs pas à pas bipolaires. Il fournit une solution complète de Motion Control dans une taille compacte pour des applications embarquées. Grâce à ses Entrées/Sorties intégrées, il permet de réaliser des solutions complètes.



Le moteur pas à pas permet un positionnement précis en boucle ouverte, simplifiant ainsi l'électronique de commande. Une construction robuste, des composants de grande qualité et l'utilisation de matériaux adaptés sont les garants d'une longévité et d'une précision exceptionnelle dans de nombreuses conditions d'utilisation et sans entretien.



L'Ordinateur Monocarte RB-110 RoBoard est le cœur robotique qui rend le robot plus actif et plus intelligent. Ce n'est pas qu'un simple contrôleur de robot, mais un authentique ordinateur basé sur une solution utilisant le Vortex86DX, un processeur 32 bits x86 travaillant à 1 000 MHz et disposant d'une mémoire DRAM de 256 Mo.



Stratégie :

Avec les différents systèmes intelligents qu'il a à sa disposition, notre robot peut interagir dynamiquement durant tout le match.

Grâce à sa vision il connaît de manière précise la position de chaque élément de jeux sur la table.

La stratégie consiste à exécuter de courtes séries d'actions, ce qui permet de réagir rapidement à toutes nouvelles informations.