

Robotique – Lesson 1

Objectif : Comprendre ce qu'est un robot et comment en construire un

Un robot

Un robot est objet mécanique programmable qui peut réaliser des tâches et interagir avec son environnement sans intervention humaine.

La robotique est la science et la technologie derrière le design, la fabrication et l'utilisation des robots.



Un robot est composé de plusieurs parties :

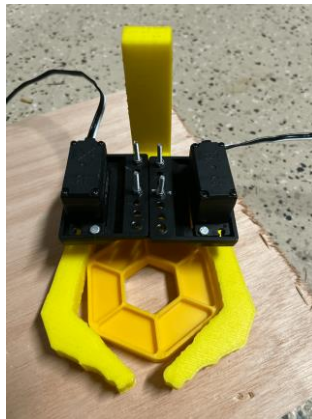
- **Structure principale.** C'est le corps du robot, la partie principale du robot. Généralement, tous les autres mécanismes du robot seront attachés à la structure principale.



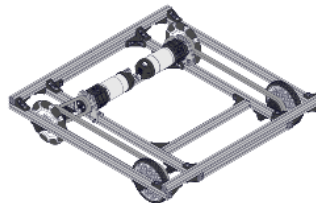
- **Système de Contrôle.** C'est l'équivalent du système nerveux du robot. Ce sont l'ensemble des capteurs et des microcontrôleurs qui contrôlent le robot.



- **Manipulateurs.** Ce sont les mécanismes qui permettent au robot de réaliser des actions.



- **Châssis.** C'est la partie du robot qui lui permet de se déplacer.



Construire un robot

1. **Définir les objectifs.** Il faut prendre le temps avec l'équipe pour définir la signification de « succès ». Il faut prendre le temps de se poser les bonnes questions comme : « Est-ce que choix aide l'équipe à remporter des matchs ? ». Si la réponse est non, il faut décider ensemble si ce choix mérite d'être poursuivi ou non.
2. **Analyse des tâches.** Le jeu de l'année, comme un cahier des charges classique, doit être analysé. Notamment en se demandant quelles tâches rapportent le plus de point pour gagner le match. Voici quelques questions qui peuvent vous aider à analyser le jeu de l'année :

- **Quelles sont les différentes manières de marquer des points ?** Dressez une liste de toutes les actions potentielles même floues de marquer des points.
- **Quelles sont les différentes manières d'empêcher l'alliance adverse de marquer des points ?** Dressez une liste de toutes les actions même floues, qui empêchent l'alliance adverse de marquer de points.
- **Quel est le score maximal dans un match ?** Existe-t-il un score maximum ? Comment atteindre ce score maximum ou le plus haut score possible le plus rapidement possible ?

L'objectif n'est pas de savoir si vous êtes capables de réaliser toutes les actions mais de comprendre ce que le meilleur robot doit être capable de faire.

3. Analyse coût/bénéfice. Faire une analyse de la liste des tâches établie précédemment est primordial pour chaque équipe. L'objectif est de peser le bénéfice de chaque action en termes de point ou d'avantage dans le match contre la difficulté à réaliser cette action ou le temps nécessaire pour faire cette action. Voici quelques questions qui peuvent vous aider à faire cette analyse :

- Combien faut-il de temps pour réaliser cette tâche ?
- Quelle distance doit-être parcourue pur réaliser cette tâche ?
- Quel poids fait l'objet que le robot doit manipuler ?
- Quelle précision est requise ?

4. Hiérarchisation des tâches. L'analyse des coût/bénéfice de chaque tâche vous permettra de dresser une liste des tâches en fonction de leur priorité et de leur difficulté. Pour cela, il faut :

- **Donner un score entre 1 et 100 pour chaque tâche en fonction du coût/bénéfice.** Une tâche à 100 étant la plus avantageuse (qui rapproche le plus l'alliance vers la victoire) et 1 étant la moins avantageuse (qui rapproche le moins l'alliance vers la victoire).
- **Donner un score de 1 à 10 pour chaque tâche en fonction de leur difficulté de réalisation.** Une tâche à 10 étant la plus difficile et une tâche à 1 étant facile.
- **Prendre le ratio du cout/bénéfice par rapport à la difficulté.** Les tâches avec le plus haut score sont les tâches à réaliser en priorité. Veuillez-vous assurer que l'analyse correspond au sentiment général de l'équipe et que l'analyse à été faite le plus objectivement possible.

5. Décomposition de chaque tâche en action simple. Caractérisation du robot et des actions simples. L'objectif ici est de pouvoir définir avec le plus de précision possible les mouvements nécessaires pour réaliser l'action. Pour simplifier cette décomposition, voici plusieurs catégories :

- **Qualités du robot.** Les qualités du robot sont une liste de caractéristique fondamentales du robot comme : vitesse, puissance, agilité, centre de gravité.
- **Fonctionnalités du robot.** Les capacités du robot sont des actions fondamentales que le robot peut faire. Par exemple, traverser le terrain, ramasser un objet ou déposer un objet.
- **Combiner les deux points précédents et énoncer des actions simples pour former un cycle.** Ici, il faut être le plus précis possible pour aider dans le design de mécanisme. Par exemple : le robot doit pouvoir ramasser une balle dès l'instant que le robot touche la balle sans avoir besoin de s'aligner avec la balle. Il faut que cette action requière le moins de précision possible. Pouvoir attraper deux balles en même temps est un souhait pour minimiser le temps passé à ramasser des balles.

Une fois ce travail réalisé, il faut utiliser le processus de design pour trouver des solutions qui réalisent les tâches le mieux possible.