

# Cahier des charges

**Robot LEGO EV3**

Adam Cotard

Quentin Juillat

Tom Laucournet

Brice Mc Carthy

Tao Thill

## **Sommaire :**

1) Contexte du projet.....	3
2) Objectifs.....	3
a) Objectif principal.....	3
b) Objectif secondaire.....	3
3) Contraintes.....	3
a) Contrainte matérielle.....	3
b) Contrainte logiciel.....	3
c) Contrainte de temps.....	3
d) Contrainte de délai.....	3
e) Contrainte de groupe.....	3
f) Contrainte de compétition.....	3
4) Fonctionnalités à développer.....	3
a) Capteurs.....	3
b) Actions simples.....	3
c) Méthode complexes.....	4
d) Optimisation des trajets.....	4
e) Gestion du temps.....	4
5) Spécifications techniques.....	4
6) Critères d'évaluation.....	4
7) Ressources nécessaires.....	4
a) Matériel.....	5
b) Logiciel.....	5
c) Autres.....	5
8) Conclusion.....	5

## **1. Contexte du projet**

Le projet s'inscrit dans le cadre d'un cours de L3 sur l'intelligence artificielle et la robotique. L'objectif est de programmer un robot LEGO EV3 pour qu'il puisse détecter et ramasser un maximum de palets sur un plateau puis les rapporter à un endroit en un minimum de temps. Ce projet se déroule en groupe et aboutit à une compétition entre les robots des différents groupes après 12 semaines de préparation.

## **2. Objectifs**

- Objectif principal : Programmer un robot LEGO EV3 capable de détecter et ramasser un maximum de palets dispersés sur le plateau puis de les rapporter.
- Objectif secondaire : Optimiser l'efficacité du robot en termes de vitesse et d'algorithmes de prise de décision pour surpasser les robots adverses lors de la compétition et rendre un rapport au professeur indiquant le déroulé du projet.

## **3. Contraintes**

- Contrainte matérielle: La forme des robots est imposée, il n'est pas possible de modifier la structure physique du robot.
- Contrainte de logiciel : Le programme devra être embarqué sur le robot LEGO EV3, c'est-à-dire qu'il fonctionnera de manière autonome sans interaction avec un ordinateur externe durant la compétition.
- Contrainte de temps : Le robot doit ramasser un maximum de palets en un minimum de temps, dans un laps de temps (3min) défini par les organisateurs de la compétition.
- Contrainte de délai : Le programme doit être fonctionnel et terminé à la fin de la 12eme semaine
- Contrainte de groupe : Le projet doit être réalisé en groupe, avec une collaboration active entre les membres pour l'atteinte des objectifs.
- Contrainte de compétition : Les robots seront opposés les uns aux autres à la fin des 12 semaines de préparation. Le classement se fera selon le nombre de galets ramassés et le temps utilisé.

## **4. Fonctionnalités à développer**

### **1. Fonctionnement des capteurs :**

- Capteur de couleur : Le robot doit être capable de détecter les lignes de couleur au sol afin de se repérer dans l'espace.
- Capteur de distance : Le robot doit être capable de mesurer les distances qui le séparent d'un obstacle afin de pouvoir l'éviter ou bien de s'en approcher dans le cas où c'est un palet.
- Capteur de contact : Le robot doit pouvoir détecter le fait que son capteur de contact est pressé pour comprendre qu'il porte un palet ou comprendre qu'il est en contact avec un autre robot.

### **2. Développement des actions simples :**

- Roue : Le robot doit pouvoir avancer, tourner ou reculer pour s'approcher ou ramener des palets ou encore éviter un obstacle
- Pincettes : Le robot doit pouvoir ouvrir et fermer ses pincettes pour attraper ou lâcher un palet dans les cages adverses

### 3. Méthodes complexe :

- Le robot doit pouvoir utiliser ses roues et son capteur de couleur conjointement afin de détecter un obstacle et l'éviter ou bien pour se replacer/recalibrer correctement.
- Le robot doit être capable d'utiliser ses roues, ses pinces, son capteur de contact et son capteur de distance pour détecter un palet dans l'espace et se diriger vers celui-ci pour l'attraper.
- Le robot doit garder en mémoire les différents changement de direction qu'il a effectué pour être capable de se recalibrer face aux cages adverses lorsqu'il porte un palet

### 4. Optimisation des trajets :

- Un algorithme d'optimisation de trajet doit être développé pour minimiser le temps nécessaire au déplacement entre les palets mais aussi pour ramener le premier palet le plus rapidement possible.

### 5. Gestion du temps :

- Le robot devra suivre une stratégie efficace par rapport à la gestion du temps pour s'assurer qu'il ramasse un maximum de palets dans le temps imparti. Des ajustements devront être faits en temps réel en fonction de la situation sur le plateau.

## **5. Spécifications techniques**

- Langage de programmation : JAVA (Eclipse)
- Capteurs disponibles : Capteurs de couleur, capteurs à ultrasons, capteurs de toucher.
- Moteurs : 2 moteurs pour la propulsion et un moteur dédié au mécanisme de ramassage.
- Plateau de jeu : Un espace délimité dont les dimensions seront fournies au début du projet. Les palets seront dispersés aléatoirement sur le plateau.

## **6. Critères d'évaluation**

- Nombre de palets ramassés : Le critère principal pour évaluer la performance du robot sera le nombre de palets ramassés.
- Temps de ramassage : Le temps mis pour ramasser ces palets sera également pris en compte.
- Stratégie de navigation : La fluidité et l'efficacité de la navigation sur le plateau seront évaluées.
- Autonomie : Le robot doit être capable de fonctionner de manière autonome et fiable sans intervention humaine.

## **7. Ressources nécessaires**

### *- Matériel :*

- Kit LEGO Mindstorms EV3 (incluant la brique EV3, capteurs, moteurs, etc.)
- Ordinateurs portables pour l'accès au logiciel de programmation du robot

### *- Logiciel :*

- Environnement de programmation compatible (JAVA sur Eclipse)

- Autres :

- Plateau de jeu pour tester nos différents programmes en condition réelles
- Assistance de l'enseignant pour l'utilisation des capteurs et des outils de programmation.

## **8. Conclusion**

Le projet consiste à concevoir et programmer un robot LEGO EV3 autonome capable de détecter et ramasser des palets dans un environnement contraint et compétitif. Le respect des délais, la collaboration en groupe et l'efficacité des algorithmes seront essentiels pour réussir ce projet.