

Adam Cotard  
Quentin Juillat  
Tom Laucournet  
Brice Mc Carthy  
Tao Thill



# Cahier des charges

**Robot LEGO EV3 pour détection et ramassage de palets**

## **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 aboutira à une

compétition entre les robots des différents groupes après 12 semaines de préparation.

## **2. Objectifs (repondre a la demande du client)**

- *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. Détection des palets :*

- Le robot doit être capable de repérer les palets présents sur le plateau. Ceci peut être fait via des capteurs tels que des capteurs de couleur, à ultrasons ou infrarouges, pour détecter la position des palets.

### *2. Ramassage des palets :*

- Le robot doit utiliser un mécanisme de prise et de ramassage des palets via deux bras robotiques servant de pince.
- Ce mécanisme doit être déclenché automatiquement lorsque le robot est suffisamment proche d'un palet.

### *3. Navigation et évitement d'obstacles :*

- Le robot doit pouvoir se déplacer de manière autonome sur le plateau.
- Il devra également éviter les obstacles (autres robots, bords du plateau, etc.) pour ne pas être immobilisé ou ralentir son parcours.

### *4. Optimisation des trajets :*

- Un algorithme d'optimisation de trajet doit être développé pour minimiser le temps nécessaire au déplacement entre les palets.

### *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. Échéancier**

Semaine	09/09/24	16/09/24	23/09/24	30/09/24	07/10/24	14/10/24	21/10/24	28/10/24	04/11/24	11/11/24	18/11/24	25/11/24	02/12/24
Définition des objectifs et analyse des besoins													
Développement des mécanismes du robot (ramassage, navigation, évitement d'obstacle, optimisation de parcours) et recherches de													
Intégration													
Tests finaux, ajustements et préparation pour la compétition.													
Évaluation et compétition													

## **7. 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.

## **8. 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)
- 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.

## **9. 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.