

# Cahier des charges

## Projet de robotique



(1)

Réalisé par :  
BERTHOLET Marion  
MITTON Benjamin  
PINARD Cédric  
RUYTER Swann

---

## Informations d'identification du document

Référence du document	D1
Version du document	1.01
Date du document	23/09/2019
Auteur(s)	

---

## Éléments de vérification du document

Validé par	Damien Pellier
Validé le	
Soumis le	23/09/2019
Type de diffusion	Document papier
Confidentialité	Réservé aux étudiants de l'UFR SHS MIASHS de l'Université Grenoble Alpes

---

## Éléments d'authentification du document

Maître(s) d'ouvrage	Bertholet Marion Mitton Benjamin, Pinard Cedric, Ruyter Swann
Chef du projet	Damien Pellier

Introduction	4
Guide de lecture	4
Maîtrise d'oeuvre	4
Maîtrise d'ouvrage	4
Concepts de base	4
Contexte	4
Historique	4
Description de la demande	5
Les objectifs	5
Produit du projet	5
Les fonctions du produit	5
Critères d'acceptabilité et de réception	5
Contraintes	6
Contraintes humaines	6
Contraintes de délais	6
Contraintes matérielles	6
Autres contraintes	6
Déroulement du projet	6
Planification	6
Annexes	7
Glossaire	7
Références	7

---

## Introduction

Le cahier des charges ci-joint retrace les objectifs du projet CEDRIC. Ce projet est à l'initiation de Damien Pellier. Le but est de programmer par équipe de 3/4 étudiants un robot LEGO EV3 afin de ramasser le plus rapidement possible des palais pour défier d'autre robot (eux même programmé par équipe). Ce cahier des charges fait office de journal de bords et renseigne de toutes les échéances imposées par le client. Le projet CEDRIC sera réalisé par Bertholet Marion, Mitton Benjamin, Pinard Cedric et Ruyter Swann, quatres étudiants en troisième année de licence MIAHS (mathématiques et informatiques appliquées aux sciences humaines et sociales).

---

## Guide de lecture

Si vous êtes étudiants en informatique et/ou informaticien, vous pourrez découvrir le cahier des charges ci-joint avec la logique de programmation qui va être utilisée. L'entièreté de la programmation se fera en JAVA. Les parties annexes (code source) ainsi que les fonctions du produit en font l'objet.

Si vous êtes extérieur à l'informatique, concentrez vous sur les parties qui ne parlent pas de programmation; ainsi toutes les parties exceptées les fonctions du produit ainsi que les annexes du code de programmation. La programmation va permettre au robot de ramasser le plus rapidement possible des palais.

### Maîtrise d'oeuvre

Quatre étudiants sont à l'origine de la réalisation de ce projet. Bertholet Marion, Mitton Benjamin, Pinard Cedric et Ruyter Swann sont les seuls développeurs du projet Cedric.

### Maîtrise d'ouvrage

Damien Pellier, professeur d'informatique à l'université Grenoble Alpes, est le commanditaire du projet Cedric. Il met en concurrence plusieurs groupes d'étudiants dans le but de gagner une compétition inter-robot.

---

## Concepts de base

Lors de ce projet, les étudiants doivent réussir à programmer un robot lego EV3 pour qu'il effectue des tâches automatiquement. En effet, le robot doit être capable d'avancer, de ramasser et de déplacer le plus de palais possible. Ici, le concept est de gagner une compétition de ramassage de palais contre d'autre robots.

---

## Contexte

Ce projet est l'aboutissement d'un cours d'initiation à l'intelligence artificielle. Il permet d'allier la théorie du cours à la pratique. Ce cours s'inscrit dans une logique de programmation informatique. Les enjeux de ce projet est de maîtriser la programmation d'un robot dans le langage java et de s'initier à l'intelligence artificielle.

---

## Historique

Le projet s'inscrit dans un cours d'initiation à l'intelligence artificielle, ayant lieu depuis trois ans et s'étalant de septembre à décembre 2019. Le projet a été soumis le 9 septembre aux étudiants de licence MIAHS.

---

## Description de la demande

### Les objectifs

L'issue du projet est de rendre un robot le plus performant possible lors d'une compétition de ramassage de palets.

Ainsi, celui-ci doit être capable de :

- Se repérer dans son environnement grâce au capteur de couleurs : table de dimension 3m x 2m découpée par des lignes de différentes couleurs (les lignes blanches sont les limites d'en-but; les lignes bleues et vertes distinguent l'Est et l'Ouest du terrain; les lignes noires séparent le terrain en son milieu du Nord au Sud et de l'Est à l'Ouest).
- Se déplacer grâce aux deux roues, chacune possédant un moteur indépendant.
- Détecter un palet grâce au capteur à ultra-son.
- Attraper et déplacer un palet par l'utilisation de pinces.

### Produit du projet

Le robot est constitué de 3 capteurs : visuel (ultra-son), capteur de couleurs et un capteur tactile (réagit à une pression). Son microprocesseur 32 bit ARM7 d'ATMEL permet de le programmer avec le langage Java sous Eclipse.

L'issue de la programmation est d'optimiser ses déplacements et ses actions dans le but de récupérer le plus de palets et de les déplacer dans la zone d'en-but le plus rapidement possible.

### Les fonctions du produit

Le robot sera avant tout composé d'une routine ayant pour première fonction la récupération des 2 premiers palets (position connue) via *marquerPremierPalet* et *marquerSecondPalet*. Celui-ci devra ensuite récupérer les autres palets (positions inconnues) via la fonction *marquerPalet*. Afin d'y parvenir, cette fonction est découpée en plusieurs sous fonctions permettant de : se repérer dans l'environnement via *seRepererDansEnvironnement*, de rechercher le palet via *rechercherPalet*, et enfin d'attraper et déposer le palet dans l'en but via *recupererPalet* et *deposerPaletEn-but*. Enfin, ces fonctions sont construites grâce aux fonctions plus élémentaires, caractérisées par des actions : *allerVersEn-but*, *avancer*, *ouvrirPince*, *fermerPince*, *detecterPosition*, *allerVersPalet*....

### Critères d'acceptabilité et de réception

Le robot doit être apte à passer les étapes d'homologation et de qualification.

La phase d'homologation se déroule en 2 étapes devant être réalisées en moins de 3 minutes : le robot doit être capable de se déplacer de son point de départ à la zone d'en-but adverse, et de se saisir d'un palet placé au centre du terrain et de le déposer dans la zone d'en-but.

Lors de la phase de qualification, chaque équipe rencontre toutes les équipes adverses. A l'issue de ces rencontres, un classement relatif au nombre de points obtenus permet de se qualifier - ou non - pour la phase d'élimination directe.

---

## Contraintes

### Contraintes humaines

Un groupe de 4 étudiants en 3eme année de licence MASHS

### Contraintes de délais

Un minimum de 48h de travail :

- Le plan de développement (*à rendre semaine 5*); semaine 41
- Le plan de tests (*à rendre semaine 11*); semaine 48
- La documentation interne du code + code source (*à rendre semaine 12*). Semaine 49
- Le rapport de projet (*à rendre semaine 12*); semaine 50
- Évaluation finale (*semaine 12*) ; semaine 50

### Contraintes matérielles

- Un robot lejos EV3 composé de 3 capteurs (tactile/ultrason/couleurs) et d'une brique programmable
- Une salle de travail composé de :
  - 1 table
  - 4 chaise
  - 1 multiprise
  - Un accès à un routeur nommer "persycup"
  - Une arène d'essai au norme de la compétition

### Autres contraintes

- Les règles de la compétition (cf annexe)
- Les contraintes logicielles

---

## Déroulement du projet

### Planification

- Semaine 1 Définition des objectifs
- Semaine 2 Analyse des besoins et réalisation du cahier des charges
- Semaine 3 Spécifications de la planification, rendu du cahier des charges
- Semaine 4 Conception et réalisation du plan de développement
- Semaine 5 Développement & Test Plan de développement
- Semaine 6 Développement & Test
- Semaine 7 Développement & Test
- Semaine 8 Développement & Test
- Semaine 9 Développement & Test
- Semaine 10 Intégration Rendu plan de test
- Semaine 11 Rendu du code source / doc interne
- Semaine 12 Evaluation Rendu Rapport Final

---

## Annexes

Librairie API de LEJOS: <http://www.lejos.org/ev3/docs/>

Règlement de la compétition: [http://lig-membres.imag.fr/PPerso/membres/pellier/doku.php?id=teaching:ia:project#reglement\\_de\\_la\\_competition](http://lig-membres.imag.fr/PPerso/membres/pellier/doku.php?id=teaching:ia:project#reglement_de_la_competition)

Exemple d'utilisation LeJOS: cf zip ci-joint (si version informatique)

---

## Glossaire

Capteur de couleurs

Lejos

Robot f3

Fonctions / méthodes / actions

Intelligence artificielle

---

## Références

<https://lig-membres.imag.fr/PPerso/membres/pellier/doku.php?id=teaching:robotics>

( 1 ) <https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=2ahUKEwjcwOP0heXkAhUi1eAKHSSxCfIQjRx6BAGBEAQ&url=https://www.xatlantis.ch/index.php/projects/zeus-framework/44-zeusrobot-library&psig=A0vVaw0xb8E22h0To0Qs0LITiUD-&ust=1569262785180742>