

# RAPPORT FINAL

---

Initiation à l'intelligence artificielle

---

Année universitaire 2021 - 2022

**Réalisé par :**  
Martin TROUP  
Adrien CHAPURLAT  
Thibaud DESCHAMPS  
Romain POMMATAU

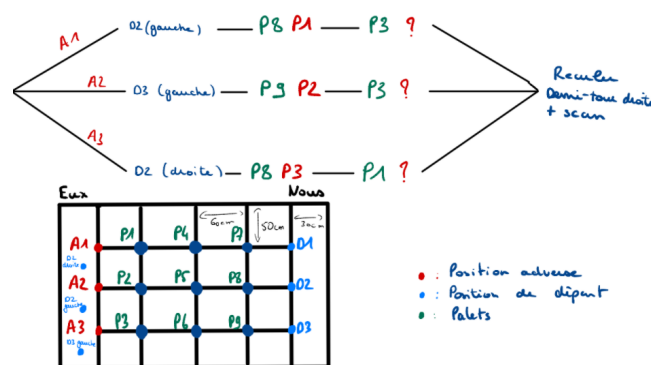
**Encadré par :**  
Damien PELLIER

Ce rapport est le document final dans le cadre du complément informatique "Initiation à l'intelligence artificielle" de notre L3 MIASHS. Ce cours a pour but de nous faire découvrir l'intelligence artificielle autour d'un projet se déroulant tout au long du semestre. C'est, pour la plupart, notre premier réel projet en informatique et il s'inscrit dans la lignée de la gestion de projet du semestre précédent en suivant un échéancier, un cahier des charges et un plan de développement clair.

Notre plan de développement a été terminé 5-6 semaines après le début du projet. Nous nous sommes beaucoup réunis en dehors des heures de cours prévues afin de réfléchir ensemble aux outils à utiliser, aux différentes classes à écrire et à comment agencer notre code. Cela nous a permis de nous concentrer sur les tests pratiques et le robot lorsque nous étions présents au labo et de garder le plan de développement pour nos réunions extérieures.

Durant ces premières semaines et même après, nous nous sommes séparés en deux binômes avec le premier travaillant sur le côté sensor du robot et la stratégie "premier palet" et le deuxième sur le côté stratégie globale et automatisme du robot.

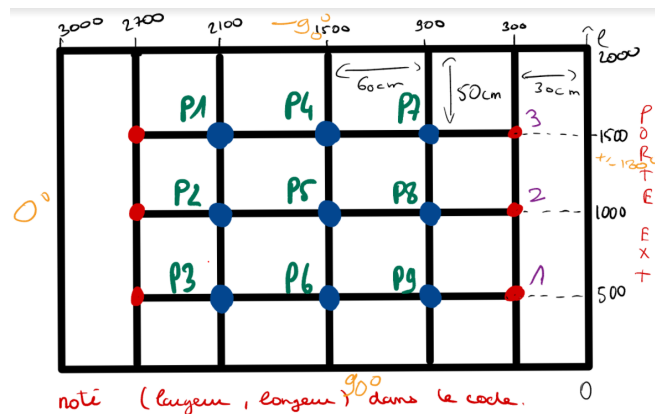
Le premier binôme a donc passé le début du projet à comprendre comment fonctionnait le robot, comment les moteurs pouvaient être utilisés, comme les capteurs pouvaient capter un palet, à quelle distance maximale, minimale. Chaque séance nous avions quelque chose de nouveau à utiliser. Le plus compliqué a peut être été de gérer le capteur couleur car le robot n'était pas toujours précis sur la couleur captée. Seule le blanc était toujours capté correctement ce qui est tout de même la couleur la plus importante. Nous reviendrons à ce problème ultérieurement et expliquerons comment nous avons fait sans ces couleurs. La stratégie initiale a donc été de récupérer deux palets avec un code "dur", c'est-à-dire sans être automatique. Nous avons calculé à base de probabilités quels palets étaient les plus simples à prendre les premiers en fonction du placement du robot adverse.



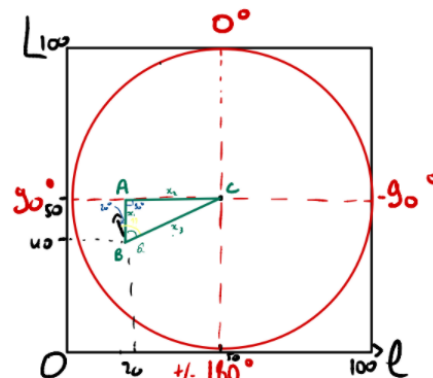
Nous avons beaucoup insisté sur le fait d'être le plus optimal possible pour le premier palet étant donné qu'il pouvait nous rapporter plus de points qu'un palet normal. Cela a été important car nous avons remporté tous les premiers palets et ainsi nous nous sommes démarqués par rapport aux autres groupes. C'est d'ailleurs ce premier palet qui a fait la différence en demi-finale.

En parallèle, l'autre binôme a travaillé sur le côté automatique du robot. La première chose la plus importante de notre point de vue a été de pouvoir se repérer dans l'arène. C'est pourquoi nous avons créé trois attributs : une boussole, une largeur et une longueur

correspondant à l'orientation du robot pour la boussole et les coordonnées du robot dans l'arène pour les autres.



Ces attributs étaient initialisés à partir du placement initial du robot et étaient mis à jour au fur et à mesure du match. Tout d'abord la boussole à chaque rotation grâce à des méthodes permettant de la mettre à jour puis un recalibrage à certains moments mais nous y reviendront plus tard. Pour la longueur et la largeur, ça a été un peu plus difficile. En effet nous comptons les mettre à jour lorsque nous croisons certaines lignes de couleur mais le problème cité auparavant nous a compliqué la tâche. Nous avons donc décidé de les mettre à jour grâce à des calculs trigonométriques en prenant en compte la distance parcourue grâce à une méthode prédéfinie de MovePilot (une super classe existante) et la boussole. Ce travail a été compliqué car il y avait beaucoup de cas différents mais finalement ça nous a énormément servi.



En effet, après s'être repéré dans l'arène, il était facile de se rendre à des points stratégiques afin de trouver des palets.

Trouver des palets, c'est la tâche suivante qui nous a le plus occupé. Nous avons mis au point une méthode de scan qui permettait de s'orienter vers l'objet le plus proche. Grâce à nos points stratégiques de scan, nous évitions facilement les murs et il ne restait qu'à gérer le fait de trouver un robot adverse. Nous nous sommes rendus compte que le capteur n'était pas toujours précis et nous avons pris la décision d'effectuer un nouveau scan pour affiner notre orientation et ainsi rater très peu de palets. Stratégie qui s'est avérée payante car pendant la compétition, nous avons failli rater plusieurs palets sans ce nouveau scan. Il ne restait plus qu'à se rendre sur la ligne d'en-but grâce à notre boussole et de capter la couleur blanche qui définissait cette ligne et qui, on la dit, est la seule couleur pouvant être captée correctement par notre robot.

A partir de cette ligne blanche, nous avons décidé d'à nouveau mettre à jour nos attributs (un recalibrage). Notre longueur car à cet endroit de l'arène, la longueur est toujours la même, notre boussole en effectuant un petit scan sur le mur en face de nous et ainsi

s'orienter vers le point le plus proche et finalement la largeur en effectuant un angle de 90 ou - 90 selon la position estimée du robot et, comme pour la boussole, un petit scan afin de capter la longueur à laquelle le robot se trouve du mur (en l'occurrence la largeur).

Il ne restait plus qu'à se rendre à un nouveau point stratégique dans l'arène. Ce point était défini à chaque fois qu'un palet a été marqué et en fonction des autres points déjà utilisés. Enfin le fait de gérer les cas où notre robot pouvait se retrouver "perdu" a été très important. On l'a vu lors de la finale lorsque nous avons eu une collision avec le robot adverse. Nous avons pu nous calibrer correctement et repartir.

Grâce à ces méthodes de repérages et d'orientation du robot, le premier binôme a pu facilement attraper le deuxième palet en "dur" ce qui nous a permis de se démarquer par rapport à d'autres groupes qui attrapaient un premier palet rapidement.

En conclusion, nous pouvons affirmer que notre stratégie est sans doute une des meilleures car elle nous a permis de remporter la compétition. Nous avons su trouver les palets et marquer des points importants de manière suffisamment rapide. Seules nos méthodes de mise à jour des attributs nous faisaient perdre un peu de temps mais elles étaient indispensables pour aller loin dans la compétition.

Ce projet nous a permis de découvrir l'IA dans le cadre d'un réel projet informatique et le fait d'avoir gagné donne un sens important à ce cours et va sans doute nous donner envie d'avancer plus loin dans ce domaine durant le reste de notre cursus.