



# Projet: Voiture autonome Lego mindstorm.

02.09.2021 - 06.09.2021

## Groupe numéro 4

Hassan Aya	Simon Dylan
Traissac Augustin	Lartigau Lucie
Rahon Vadim	Vieussan Mathéo

## Introduction au contexte:

Dans le cadre du challenge R21, notre groupe disposait de 3 jours pour réaliser son projet: réussir, grâce à une collaboration entre les membres du groupe, à créer une voiture autonome en légo. Ainsi, nous avons pu être initiés à la gestion de projets, être sensibilisés à l'innovation et apprendre à travailler en équipe. Supervisés par le Project Manager, nous avons travaillé en équipe et en autonomie sur le projet.

Pour être plus précis, le projet consistait à développer et à chercher un moyen durable pour faciliter les déplacements. Ainsi, nous cherchions à créer une voiture autonome capable de suivre une trajectoire prédéfinie. Après la réalisation de la voiture, chacune devait affronter les autres dans une course de vitesse et de précision.

Nous avions à disposition une multitude de briques de construction Lego, des roues, des blocs motorisation, des capteurs, des briques de commande ainsi qu'un logiciel de pilotage.

On the occasion of the R21 challenge, our group had 3 days to carry out its project. Effectively, we had to create, thanks to a collaboration between the members of the group, an autonomous car in lego. Supervised by the Project Manager, we worked on the project as a team and sometimes independently.

To be more precise, the project consisted of developing a sustainable way to facilitate travel. That's why we were looking to create an autonomous car capable of following a predefined trajectory. After the realization of the car, each had to face the others in a race of speed and precision.

We had Lego building bricks as much as we wanted, wheels, motorization blocks, sensors, control bricks as well as control software.

## Les différentes phases:

Une fois le projet expliqué par le PM, nous avons découpé notre travail en 2 parties:

-Une phase de prototypage, apprentissage et découverte. La voiture devait, à la fin de cette phase, être capable d'effectuer des mouvements simples tels qu'avancer, tourner à droite ou s'arrêter. Le but était de prendre en main la fabrication du Lego ainsi que sa programmation. Après l'évaluation du robot par Le PM, nous pouvions passer à l'étape suivante.

-Une phase de Conception et de Réalisation de la version Compétition. Notre robot devait suivre une ligne rouge de 1cm de large qui présente successivement des lignes droites et des virages aux courbes assez faibles ( inférieur à  $90^\circ$  ) par ailleurs, ce parcours reste une course donc la voiture doit l'effectuer avec le bon équilibre entre vitesse et précision. Après la course, le robot sera sujet à des notations, selon plusieurs critères: le facteur de vitesse et temps de course autant que le respect des contraintes budgétaires et environnementales. Bien entendu, l'esthétique sera aussi jugée.

Maintenant que le projet est introduit, voici plus en détail le déroulement de notre travail.

## Organisation du travail et répartition des rôles

Pour commencer, voici comment nous avons réparti les rôles:

1. Aya est cheffe de projet: son rôle consiste à coordonner le travail de chacun, alliant autorité et bienveillance. Elle répartit les tâches et veille au bon déroulement de celles-ci. Ainsi, grâce à une supervision globale et des coups d'œil vers chacun, elle sait parfaitement ce qu'il reste à faire. Aussi, elle aide à toutes les tâches, lorsque que chacun en a besoin.

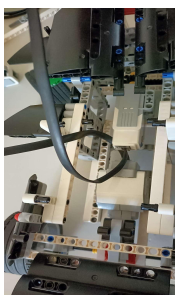


2. Lucie est responsable de la communication externe. Elle assure donc toutes relations externes au groupe, que ce soit avec le PM ou avec les autres groupes. Elle est là pour demander des conseils au PM ou évaluer l'évolution de chaque groupe. Ainsi, elle nous conseille si besoin sur de meilleures méthodes de conception de notre voiture.

3. Mathéo est, quant à lui, responsable de la communication interne. En collaboration avec notre cheffe, il s'assure de la cohérence des actions de chacun selon le temps et les tâches attribuées. Il peut ainsi conseiller et corriger.
4. Augustin est le responsable de documentation écrite. Il assure la rédaction des documents écrits et se charge de prendre des photos ou des vidéos. Il est chargé de l'écriture du compte rendu. De plus, il apporte son aide si nécessaire lorsqu'il est à jour dans l'écriture du rapport. Il est un soutien lorsque besoin s'en fait sentir.
5. Enfin, Vadim et Dylan sont tous deux responsables de l'Aspect Technique. Ils sont chargés de la construction du robot. Ainsi, ils assurent la coordination de la conception sur les aspects software et hardware. Ils ont pour rôle de distribuer aux membres du groupe les tâches à réaliser pour la conception de la voiture. Aussi, ils gèrent en partie l'écriture du logiciel de conduite autonome.

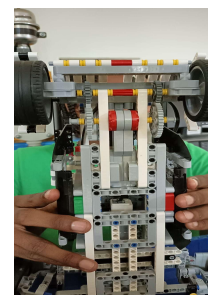
Maintenant les rôles expliqués, voici le déroulé de la construction de notre voiture.

## Réalisation de la voiture :



Pour commencer, afin de réaliser la voiture nous, avons utilisé deux moteurs: un gros et servomoteur ainsi qu'un servomoteur moyen .

Le gros moteur a servi pour la rotation des roues arrière ce qui permet à la voiture d'avancer. A l'avant, nous avons installé le moteur moyen pour la direction des roues. Nous avons d'abord fait en sorte que les roues arrière et avant soient de la même taille car le boîtier intelligent se trouvait sur la partie supérieure de la voiture. Il fallait donc équilibrer l'avant et l'arrière

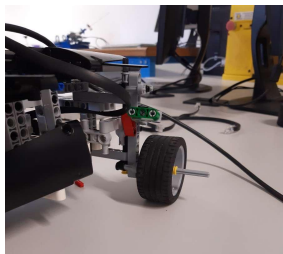


pour que la voiture ne s'effondre pas.



Le circuit était composé d'une ligne rouge qu'il fallait suivre . On a donc placé judicieusement des capteurs de couleurs à l'avant de la voiture pour qu'elle

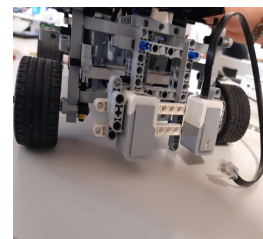
puisse suivre cette ligne facilement. Une explication plus précise du fonctionnement se trouve dans la partie suivante. Grâce au programme, la voiture pouvait avancer en ligne droite et faire un parcours.

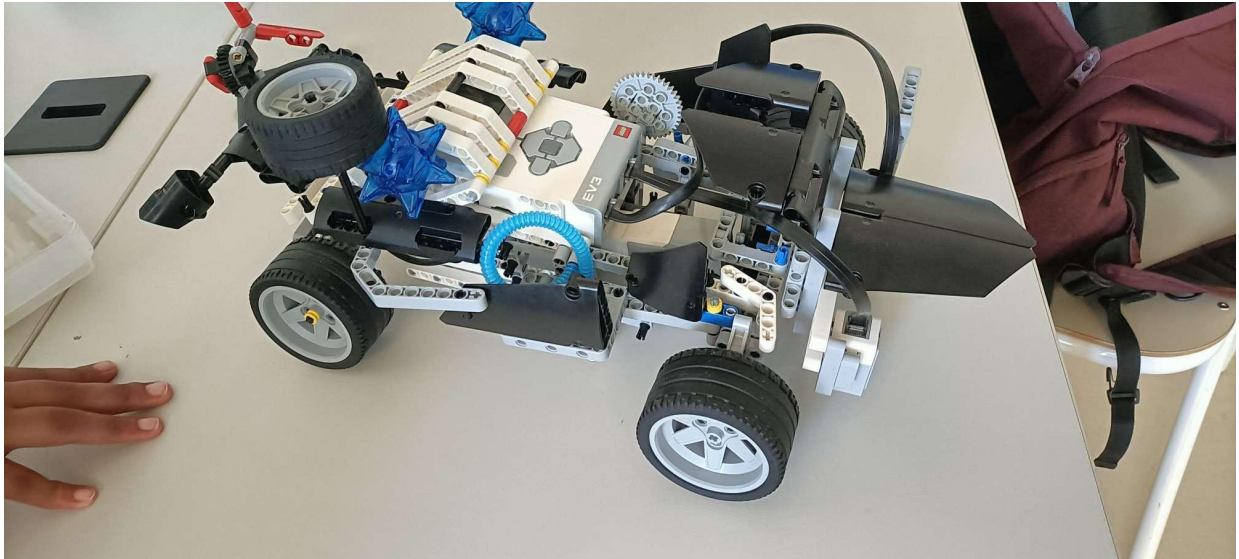


Il fallait donc trouver un système pour que les roues tournent sans notre intervention en suivant les consignes du programme. C'est pourquoi nous avons installé une crémaillère que nous avons à disposition dans le matériel. Ensuite, nous avons ajouté un système d'engrenage qui reliait le petit moteur aux roues avant ainsi qu'à la crémaillère permettant ainsi à la voiture de tourner .

Pour la partie esthétique, nous avons installé des ailerons qui recouvrent les moteurs et le système des roues. Ils servent de squelette pour la voiture. Malheureusement, la voiture étant trop lourde, nous avons allégé le système des roues avant en en prenant de plus petites. De plus, elles sont plus solides et plus maniables. Par ailleurs, nous avons enlevé le surplus d'ailerons, à la place, nous avons mis un nitro, un port-drapeau et une hélice. Cela ajoute une part de fun dans la voiture et remet en ordre les défauts qu'elle possédait.

A présent la voiture est prête pour la course !!!





## Programmation:

Pour la programmation du véhicule, nous avons eu à disposition plusieurs capteurs de proximité. Nous avons également le logiciel Lego Mindstorm, servant à programmer le robot. Nous avons donc pris une après-midi pour positionner les capteurs et programmer la voiture. Nous voulions un robot qui puisse suivre les lignes et courbes rouges sur un fond clair. En premier lieu, nous nous sommes attardés sur le fonctionnement du logiciel afin de créer un algorithme basique répondant à plusieurs critères:

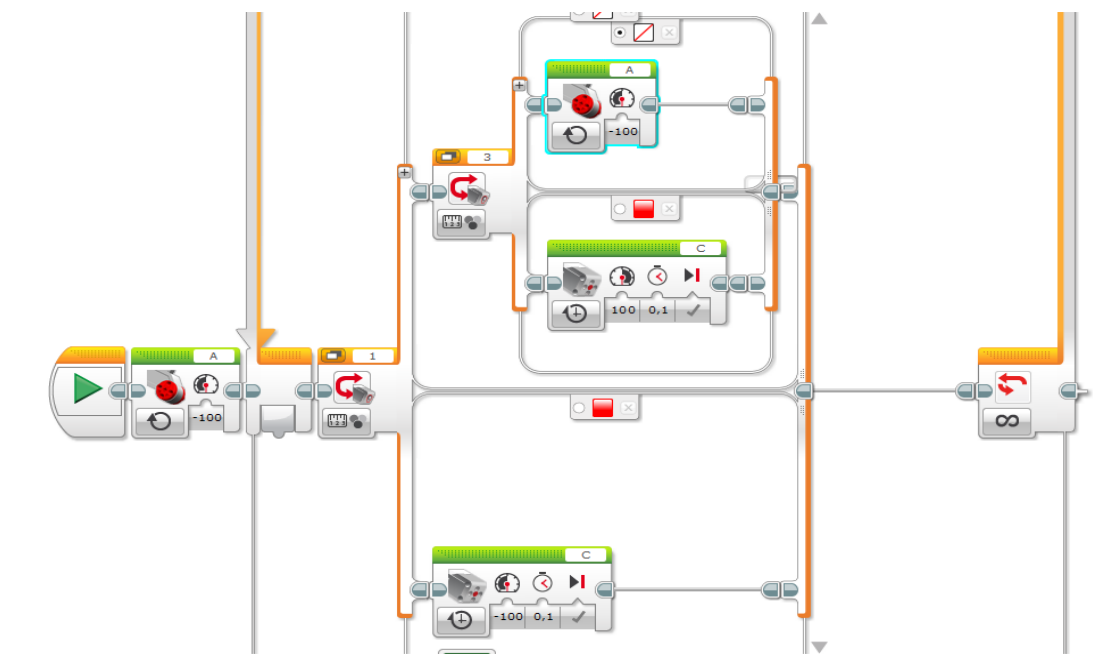
La voiture :

-Démarre, s'arrête;

-Avance en ligne droite avec au moins deux vitesses différentes sur 10 mètres environ;

-Tourne à gauche, tourne à droite.

Une fois cette étape validée, nous avons poursuivi la conception de notre version compétition en incluant dans le programme les capteurs permettant de suivre la ligne rouge. Pour faire simple, lorsque le capteur gauche détecte du rouge, le moteur situé à l'avant fait tourner légèrement le véhicule vers la gauche et inversement lorsque le capteur droit détecte du rouge, le moteur à l'avant fait tourner légèrement le véhicule vers la droite, afin de toujours suivre la ligne rouge.



## Suggestion: Points Positifs et Négatifs.

### I. Points négatifs:

- Nous n'avons pas les connaissances suffisantes en programmation avant le début de la construction de ce robot. Cela nous a ralenti par rapport aux autres qui eux avaient chacun un spécialiste en informatique. Mais nous avons appris par nous même.



- Au début, nous n'étions pas organisés car nous ne connaissions pas la spécialité de chacun cela nous a ralenti au mais au fur et à mesure de l'avancée du programme, nous nous sommes découvert.
- Nous n'avions pas tous les mêmes bagages entre nous mais aussi entre les différents groupes au commencement. Cela peut être justifié par le fait que nous n'avions pas les mêmes spécialités l'année précédente.


## II. points positifs

- Lors de la création du robot, chacun d'entre nous a dévoilé sa personnalité. En effet, étant donné que nous venions tous de lycées différents, nous ignorions le caractère des différents membres de l'équipe .
- Cela nous a permis d'apprendre la base de la programmation ainsi qu'à utiliser un logiciel de programmation. Ainsi, nous avons fait face à des problèmes que nous avons pu résoudre.
- Nous avons réalisé une activité innovante. En effet, aucun d'entre nous n'avait, avant le commencement de ce projet, créé un robot et géré sa programmation.
- On a découvert les sciences de l'ingénieur qui était une matière que plusieurs d'entre nous ne connaissions pas et de façon ludique.
- Ce projet nous a permis d'être à l'écoute de chacun parce qu'il faut connaître l'avis de tout le monde lors de la création du robot.
- Il nous a également permis de créer un esprit de groupe ainsi qu'un esprit de classe. En effet, à la fin de la construction nous avons réalisé une course entre robots.

## Conclusion

Au terme de ce projet, nous avons été mis en compétition avec les autres groupes. Tout d'abord, il y avait la course contre chacune des voitures des autres groupes. Le groupe qui avait obtenu le plus de points remportait le concours. Enfin, dans un concours de beauté,





l'esthétique a été jugée (plus ou moins objectivement car nous n'avons pas gagné). Ce projet nous a été très bénéfique en ce début d'année. En effet , cela nous a permis de mieux nous intégrer au sein du groupe et découvrir les personnalités de chacun , chose primordiale pour commencer une année en pleine sérénité . Le travail en équipe a permis d'augmenter la performance individuelle car même si nous n'avions pas tous les mêmes connaissances informatiques et techniques , et que nous n'avions peut-être pas gagné toutes les courses , nous avons tout de même su créer une cohésion d'équipe. Ainsi, tout en réunissant l'ensemble de nos connaissances et nos capacités, nous avons pu faire face aux nombreux obstacles auxquels nous avons été confrontés. Par conséquent, de réels liens se sont tissés . Maintenant, nous sommes tous de bons amis et partageons bien plus qu'un projet scolaire. C'est seulement en cherchant tous ensemble et en confrontant les connaissances individuelles à l'avis collectif que des solutions efficaces ont été apportées. Ainsi, comme le confirme le fameux proverbe , seul on va plus vite , ensemble on va plus loin !

#### Conclusion en anglais

At the end of this project we were put in competition with the other groups. First there was the race against a car where whoever had the most points won the contest. Finally an aesthetic competition elected the most beautiful car. This project was very useful to us at the start of the year, it allowed us to better integrate ourselves in the group and discover other personalities, is essential to start a year in serenity. Teamwork helped increase individual performance because even if we did not all have the same computer and technical knowledge, and we may not have won all the races, we still knew how to create team cohesion, bringing together all of our knowledge and capabilities in order to face the many obstacles we had to face and thus real links were forged. It is only by seeking all together and by comparing individual knowledge to collective validation that effective solutions have been found, as the famous proverb confirms, alone you go fast, together we go far !