

« Cinely »

06/09/2021



Cinely = Christopher, Ismaël, Noémie, Estelle, Lukas, Yanis. Groupe 3

Sommaire :

Page 3 : Introduction

Page 4-10 : Première partie : Déroulement du projet sur les 3 jours.

Page 11-12 : Deuxième partie : Organisation du travail au sein du groupe.

Page 12-14 : Troisième partie : Points positifs, négatifs, impression, bilan.

Page 14 : Conclusion

Introduction :

Au travers du challenge R21, nous avons dû pendant 3 jours apprendre à travailler en groupe dans le but de résoudre un problème d'ingénieur. Ce challenge R21 a pour but de construire une voiture qui devra être mobile, autonome, rapide et esthétique. Afin d'entrer en compétition avec les autres robots de la classe sur une piste.

Au cours de ce projet nous avons pu tout d'abord découvrir le kit Lego Mindstorm ainsi que les documents mis à notre disposition pour mener à bien le projet. Nous avons ensuite abordé la phase de prototypage, de conception et de communication.

Ce projet a pour objectif de nous initier au travail en groupe, nous sensibiliser à l'innovation, être acteur de notre apprentissage, apprendre à aborder une situation problème, apprendre à communiquer et à mettre en valeur son travail, découvrir les sciences de l'ingénieur et pour finir nous initier à la gestion de projet.

During three days, the R21 challenge has taught us to work as a group while attempting to resolve an engineering problem. This challenge consists in building an autonomous car that is capable of following a red tape track from start to finish line while competing with other cars from the class.

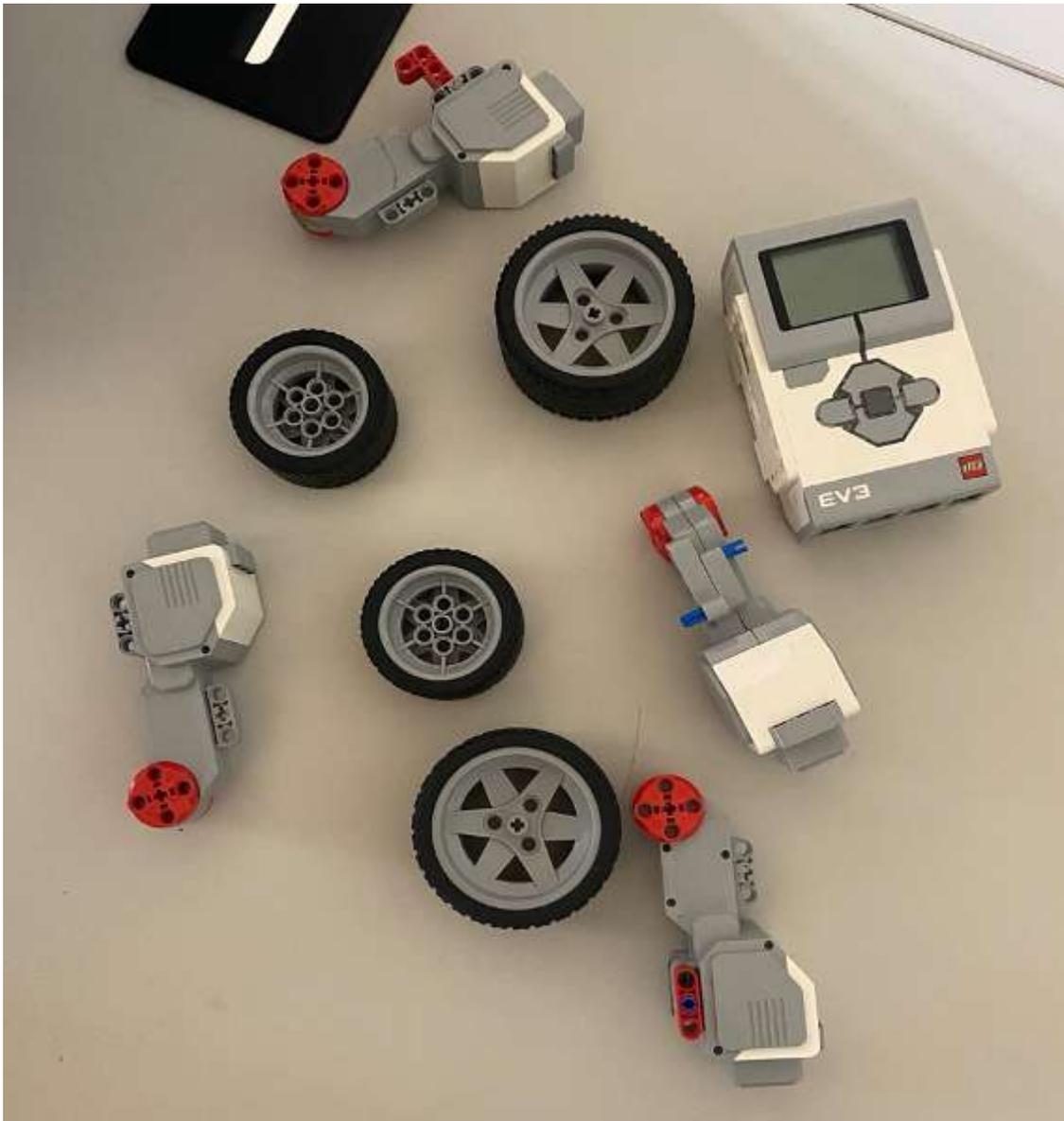
To start with, we analyzed what we had in terms of help and building materials to realise the project. We discovered the Lego Mindstorm kit and took advantage of all the documentation we received to start our project in the best conditions. We then started the prototype, final conception and communication phase.

This project is very rich in experience and has many objectives such as : teaching us to work as a group, initiating us to innovation, learning to resolve a problem, learning to communicate and bring value to our work, discovering the science of engineering and finally learning to manage a project.

I – Déroulement du projet sur les 3 jours.

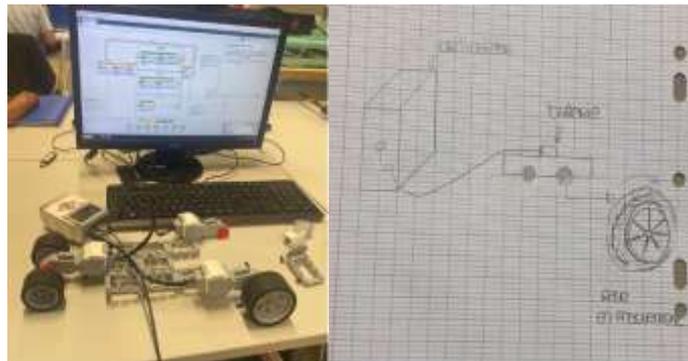
Nous avons eu à notre disposition le kit de Lego Mindstorm qui est composé de : briques de construction avec éléments d'assemblage, éléments roulants, blocs motorisation, capteurs, brique intelligente, logiciel de programmation.

Dans un premier temps, nous avons réalisé un prototype de la voiture dans le but d'avoir une



bonne prise en main du matériel. Le prototype n'a pas été retenu pour la version finale car le châssis était trop faible et le carénage trop encombrant. Cette voiture nous a permis de tester le programme des fonctions de base de la voiture (marche-arrêt, vitesse, avant-arrière, droite-gauche). Ce qui nous a notamment permis de découvrir les outils mis à notre disposition.

Premier prototype non retenu et premiers mouvements de la voiture.

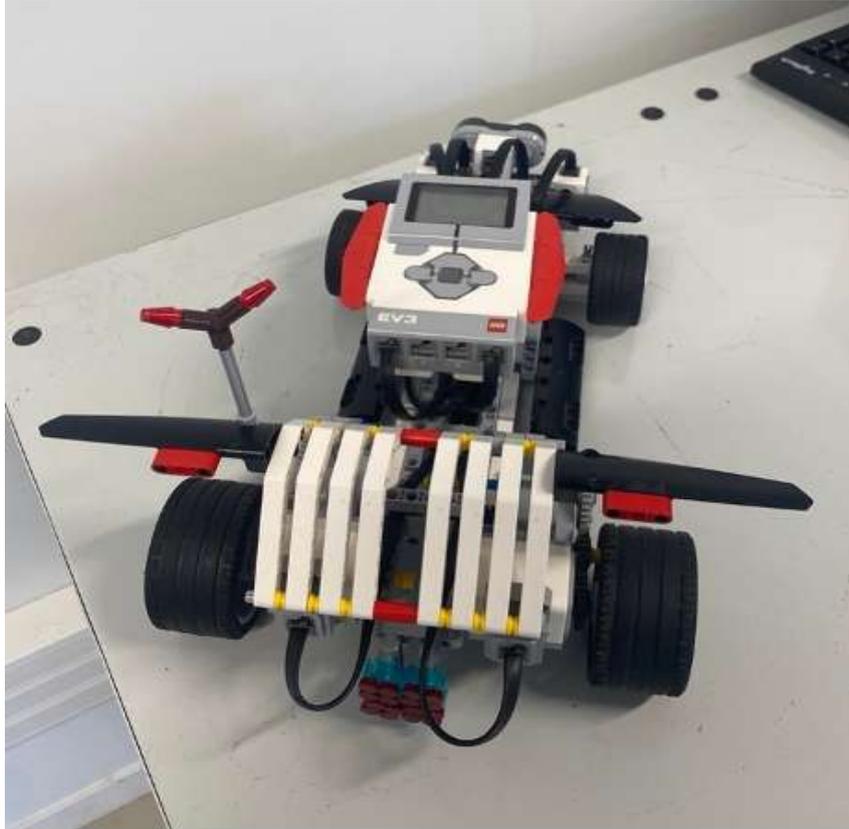


Cinely est avant tout une voiture. On a donc dû choisir un moyen de propulsion, un compromis entre accélération, vitesse et manœuvrabilité. Nous avons d'abord choisi d'utiliser une transmission intégrale, c'est-à-dire que les 4 roues sont motrices.

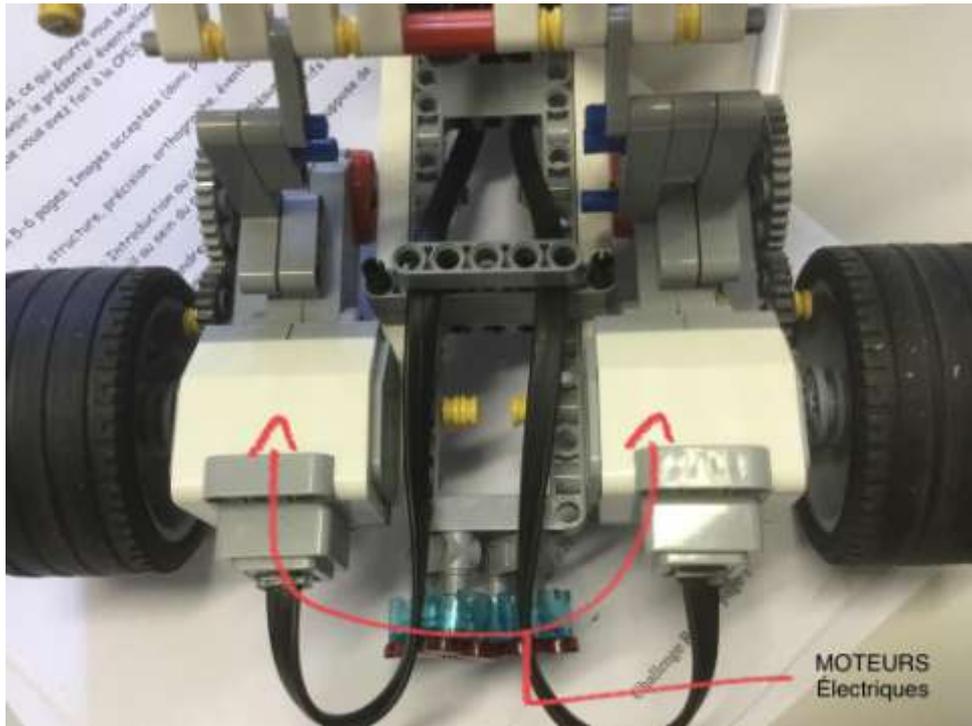
Finalement, nous avons constaté que cette technique augmentait le rapport poids/puissance de la voiture, et donc diminuait ses performances.

Nous avons donc choisi une propulsion, permettant une direction plus engagée, et ce à l'aide de deux moteurs électriques reliés à des engrenages entraînant les roues arrière.

Le deuxième prototype retenu, grâce à un châssis plus léger, était solide et compact donc moins imposant. Suite à cela, nous avons réalisé le carénage de la voiture qui permet d'accueillir deux moteurs à l'arrière, un moteur à l'avant qui actionne une crémaillère pour



faire pivoter les roues avant, deux capteurs et une batterie posée sur le châssis.



En parallèle, les deux responsables des aspects techniques se sont occupés de la programmation des capteurs de couleurs. La première tentative n'a pas fonctionné car lorsque le capteur se situait sur le scotch rouge, les roues de la voiture tournaient. Or, le capteur permet au robot de diriger la voiture et non de la faire fonctionner.

La suite du projet concernait principalement la partie informatique qui aura été la partie la plus compliquée à réaliser. En effet, cette dernière représente l'aptitude du robot à réaliser les tâches qui lui sont confiées. En l'occurrence, il fallait qu'il soit capable à l'aide des deux capteurs de couleur de détecter le trait rouge.

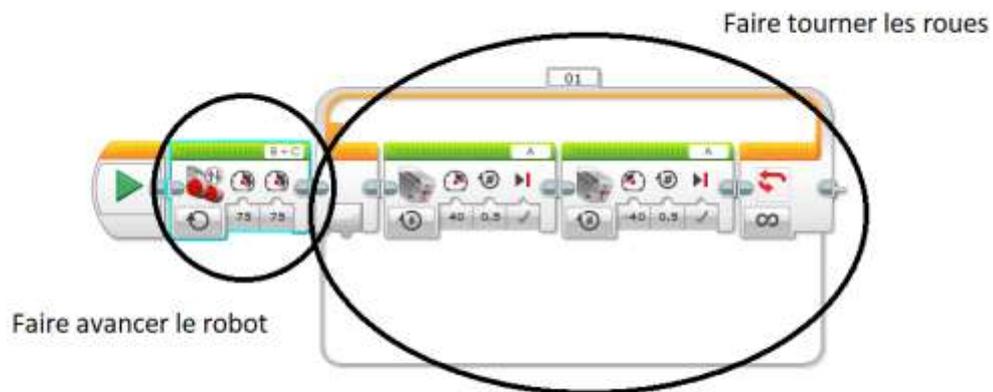
Then, we had to work on the algorithmic part of the robot, that we think was the most complex. Indeed, we had to develop an AI that would give to Cinely some driving skills, among them being able to:

-accelerate, slow down, turn right and left

And all of that with the help of a red line on the floor, that would guide and help the robot to execute these tasks.

La figure suivante représente un programme basique capable de faire avancer le robot en continu et de faire tourner les roues à droite puis à gauche successivement en boucle.

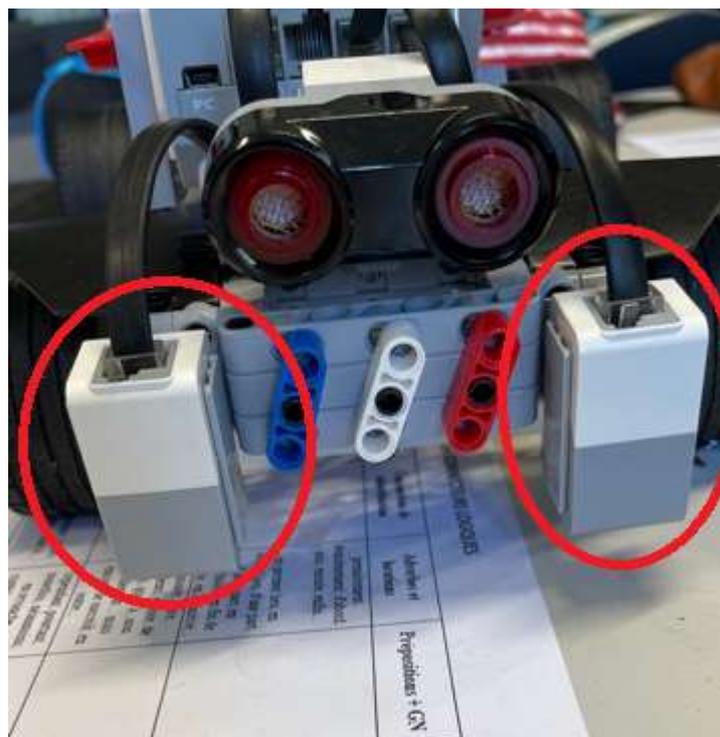
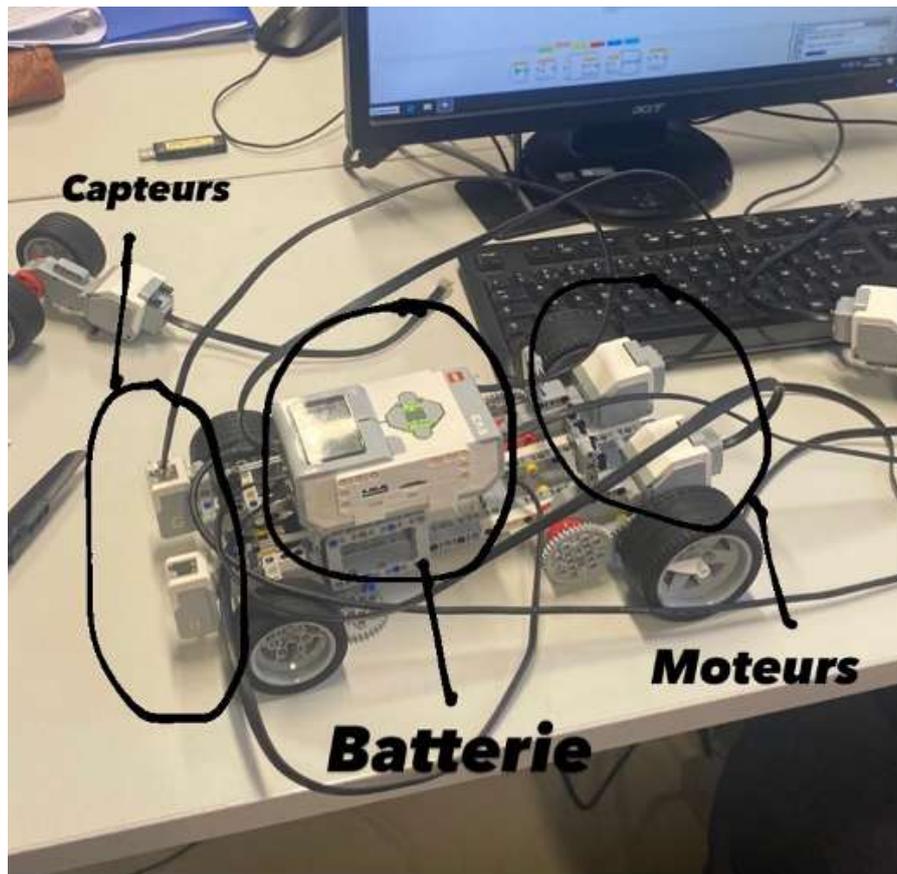
You can observe in the following picture a basic program that Yanis developed, in order to let the robot perform basic tasks like turning and going forward:



Une fois l'introduction des fonctions de base du robot faites, il était question de permettre l'automatisation du robot et d'assurer un suivi de la piste de course (malgré les virages). Ce qui nous a poussé à placer des capteurs de couleur à l'avant de notre robot.

Once the job done, we worked on the next step which is the automatization of Cinely and its capacities to follow the red lines, so we decided to install the sensors at the front.

Lorsqu'un capteur détecte la ligne rouge, cela actionne le moteur qui fait tourner des engrenages pour diriger les demi-arbres vers la direction voulue.



Constatons sur la photo le choix du placement des capteurs de couleur (entourés en rouge).

Here a picture showing the placements of the sensors

Ces derniers ont en effet été placés à droite et à gauche de l'avant de la voiture afin de permettre à cette dernière de détecter une éventuelle sortie de piste et ainsi actionner le réalignement de la voiture avec la ligne rouge

We placed them at the front right and front left to make it able to detect the red line, which activates the different movements

Cela nous amène donc à l'implémentation dans le programme d'une fonction qui va permettre au robot de tourner à droite lorsque le capteur gauche détecte la ligne rouge et inversement.

Nous avons fait le choix de redresser les roues de manière à ce que le robot continue sa course en ligne droite après chaque virage pour permettre une meilleure stabilité lors de la course.

Lors du premier test de la voiture sur le circuit nous avons remarqué que les mouvements étaient saccadés et trop amples. Pour pallier le problème, nous avons dû faire en sorte de fluidifier les mouvements.

Aussi, nous avons constaté que le branchement des câbles entre la brique intelligente et les moteurs n'était pas esthétique.

Lors du deuxième test, nous nous sommes rendu compte que la voiture était trop rapide dans les virages ce qui engendrait des sorties de piste. Pour résoudre ce problème nous avons tenté d'ajouter un différentiel entre les deux roues motrices pour faire tourner la voiture.

Entendons par là que les deux roues motrices à l'arrière, alimentées par les deux moteurs, avaient une différence de rotation, ce qui permettait à la voiture lorsqu'elle tentait de prendre un virage d'adapter individuellement la vitesse des deux moteurs, pour permettre une meilleure tenue de la piste.

Lors d'un virage à droite, le moteur de gauche ralentit et celui de droite continue de fonctionner normalement.

Cette technique n'a pas abouti car elle était trop complexe à mettre en place au vu du temps qui nous était imparti et du choix du châssis que nous avons fait.

Nous avons privilégié la technique de la crémaillère qui consiste à placer deux barres parallèles espacées à l'avant de la voiture afin de permettre la rotation des roues avant.

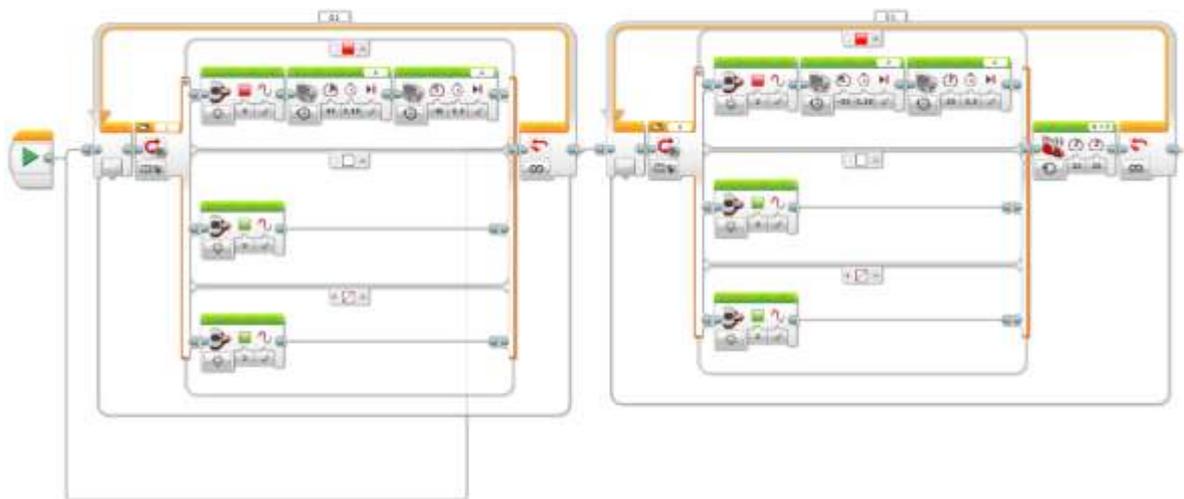
Durant les essais suivants le robot continuait à sortir de la piste à cause des roues qui braquaient trop rapidement et le programme qui lui demandait de repositionner ses roues parallèlement au trait. Nous avons donc adouci le braquage des roues.

A ce stade, la voiture suivait la piste de façon concluante mais déviait sur le dernier virage. Nous avons donc pensé à diminuer la vitesse des roues arrière en virage pour lui permettre d'avoir une meilleure trajectoire.

Le résultat final de notre programme est le suivant :

- Le robot avance en continu
- Le robot tourne pendant quelques secondes ou tant qu'il détecte la ligne rouge dans la direction du capteur qui détecte la ligne rouge
- Après chaque virage, les roues se redressent de manière à permettre au robot de continuer en ligne droite

Cela peut être traduit par le programme suivant :



In fine, le programme permet informatiquement la réalisation de toutes les tâches qui sont attribuées au robot.

II – Organisation du travail au sein du groupe.

L'organisation du travail s'est faite de la manière suivante :

Rôles	Personnes
Cheffe de projet	Noémie
Responsable de la communication externe	Christopher
Responsable de la communication interne	Estelle
Responsable de la documentation écrite	Lukas
Responsables de l'aspect technique	Yanis et Ismaël

Répartition du travail :

	2 personnes	4 personnes
JEUDI 13h30-18h	Prototype Programme Actions de base mais ne tourne pas	Construction voiture finale Recherche de pièces Prise de note + photo

VENDREDI 8h-17h	Prototype Programme Tourne Essais de longue distance	Voiture finale terminée Préparation « déco » Mise en page prise de note + photos vidéos schémas
LUNDI 8h-16h	Fin du programme et résolution de problème	Introduction en anglais et Plan 1ère partie Aspects positifs et négatifs

Au départ, les tâches de chacun étaient consacrées à la construction et au design de la voiture.

Une fois le châssis résistant conçu, chacun s'est mit à réfléchir pour trouver un design qui convient à tout le monde.

Une fois la base du robot construite, chacun s'est mis dans son rôle. Cependant nous n'avons pas respecté notre rôle car nous nous sommes aidés dans la réalisation des tâches, cependant cela nous à permit de découvrir le rôle de chacun et de communiquer davantage sur le projet.

III- Points positifs, négatifs, impression, bilan.

➤ Au niveau du groupe :

<u>Points positif</u>	<u>Points négatifs</u>
-Grande entraide -Travail de groupe -Bonne communication -Découverte des uns et des autres	-Non respect des rôles qui au final s'est transformé en un point positif car cela à créé une diversification dans les rôles et une cohésion plus importante

<ul style="list-style-type: none"> -Découvrir de nouvelles choses -Organisation en amont -Pas se reposer sur nos acquis - Solutions communes 	
---	--

➤ Au niveau de l'aspect technique :

<u>Points positifs</u>	<u>Points négatifs</u>
<ul style="list-style-type: none"> -Respect du cahier des charges -Problème résolu -Travail manuel 	<ul style="list-style-type: none"> -Mauvaise gestion du temps (programme difficile à s'approprier) -Matériaux difficiles à trouver (plus de diversité de pièces) -Dysfonctionnement du robot (travail non aboutie en totalité, pour pouvoir le finaliser, il nous aurait fallu plus de temps ou un programme avec des aides plus détaillées)

➤ Ressentis de chacun :

Prénom	Ressentis
Noémie	“J’ai travaillé dans les différents rôles où j’étais capable de fournir mon aide, davantage dans la rédaction”.
Estelle	“J’ai eu du mal à m’approprier mon rôle mais j’ai su trouver ma place dans la partie rédaction”.
Christopher	First of all I analysed what I was and wasn't able to do within what had to be done. I knew straight away that programming wasn't my thing so I focused on the building side of things which I found challenging and interesting.
Lukas	“Au début, j’ai eu peur de ne pas me sentir utile, c’est aussi pour ça que j’ai touché un peu à tout ce qui m’a permis d’aller bien plus loin que mon rôle de base. Au final, je me suis même senti plus à ma place dans la

	communication interne que dans la documentation écrite ”
Ismaël	"Étant fan de mécanique je me suis vite dirigé vers l'aspect technique pour la réalisation du robot, cependant cela nécessitait une grande part de programmation informatique dont je suis assez peu connaisseur. Mais j'ai quand même pu aider en faisant des retours d'observations et en donnant des idées à Yanis pour l'améliorer. L'ensemble des étapes menant à la finalisation (tests, constructions, amélioration à partir d'échecs etc.) m'a vraiment fait savoir ce qu'un ingénieur en automobile peut connaître en terme de difficulté."
Yanis	« Dès le début, j'ai su quel était mon rôle dans le groupe et j'ai pu me sentir utile tout le long du projet, malgré les difficultés rencontrées, j'ai toujours fait de mon mieux pour permettre au groupe d'avancer en trouvant des solutions techniques qui résoudrait nos problèmes »

Conclusion :

Ce projet a donc eu pour but de nous initier aux sciences de l'ingénieur, d'apprendre à communiquer , de travailler en groupe ainsi que de nous sensibiliser à l'innovation.

Malgré les points négatifs rencontrés tel que le dysfonctionnement du robot, le non-respect des rôles au sein du groupe et la gestion du temps, nous avons su communiquer et faire face à ses imprévus.

Nous n'avons donc pas pu réussir à remporter la course. En effet, nous sommes arrivés troisième lors de la course mais aussi au niveau de l'esthétisme de la voiture. Cependant, le projet nous aura permis de nous connaître, de découvrir de nouvelles choses ainsi que d'acquérir ou de renforcer certaines compétences tel que le travail en équipe. Pour finir, à travers ce projet, nous avons pu nous découvrir ainsi que partager nos connaissances afin de mener à bien la mission qui nous a été confiée.

The main goal of this project was to introduce us to engineering sciences, to learn to communicate, to work in groups and to raise our awareness of innovation.

Despite the negative points encountered such as the robot's malfunction, the lack of respect for roles within the group and the time management, we were able to communicate and deal with these unexpected events.

So we didn't win the race. Indeed, we arrived third in the race but also in terms of the esthetic side of the car. However, the project has allowed us to get to know each other, to discover new things and to acquire or strengthen certain skills such as teamwork. Finally, through this project, we were able to share our discovery of the engineering world.

In conclusion, the goal of this project was to introduce us to engineering sciences, to learn to communicate and to work in groups as well as to initiate us to innovation.

Despite the negative points encountered such as the robot's malfunction, the non-respect of roles within the group and time management, we were able to communicate and face the unexpected.

Thanks to this project we were able to discover ourselves as well as share our knowledge in order to carry out the mission that was introduced to us.

Sources : EV3 Mindstorms Race Car – Conception de M.D (avec instructions).