

Dossier d'ingénierie

28439



**Unstoppable
Engineers**




**FIRST®
TECH
CHALLENGE**

2024-2025 DEEP DIVE

**Ingénieux jusqu'au bout,
implacables jusqu'à la
victoire !**

Sommaire:

Notre équipe	Page 2
Notre Stratégie	Page 3-4
Conception du robot	Page 5-6
Programmation & pilotage	Page 7
Terrain d'entraînement	Page 8
Les galères & nos leçons	Page 9-11
Communication	Page 12
Conclusion	Page 13

Notre équipe :

Bonjour ! On est l'équipe des **Unstoppable Engineers** du collège Sainte-Marie à la Roche-sur-Foron, composée d'élèves de 3e venant de toutes les classes (Equipe Principale) et de 4e (En préparation pour le Défi 2026). Cette année, on participe pour la première fois au FIRST Tech Challenge et on aborde le défi avec enthousiasme et beaucoup de motivation



**Unstoppable
Engineers**

Choix du nom d'équipe :

Le nom d'équipe a été déterminant car elle allait nous représenter sur les différentes compétitions. Pour choisir le meilleur, nous avons chacun proposé au moins trois noms d'équipe puis nous avons fait plusieurs votes en ligne pour nous décider sur "**Unstoppable Engineers**"

"Au début de l'année, lorsque on a reçu le kit, nous étions un groupe d'inconnus, on vient de différentes classes. Au cours des mois, on a appris à collaborer, à travailler en équipe. Et ce travail a montré des résultats. Le 25 janvier 2025, lors de la compétition à Marnaz, on s'était dit que pour gagner il nous faudrait beaucoup de chance. Mais c'était faux, car ce qui nous fallait, on l'avait déjà : c'était l'esprit d'équipe."

Dès le début, nous nous sommes répartis les différentes tâches : la construction des différentes parties, la programmation, le terrain, la communication... Avec le temps, beaucoup n'ont pas gardé un poste définitif, en faisant plusieurs choses, ce qui a permis de faire le lien entre les différentes parties de conception et avoir une vue d'ensemble du projet

Nous avons utilisé Classroom pour nous partager les documents et communiquer

 Classroom



Notre Stratégie : Partir sur la solution 2024-25 et tenter de l'améliorer

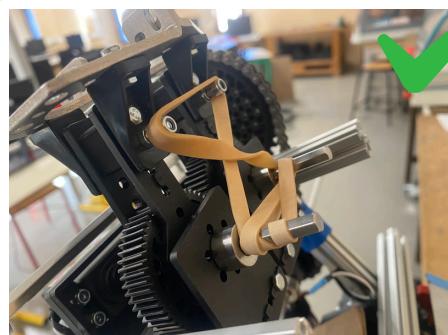
Nous sommes débutants donc on a tout de suite décidé de s'en tenir à la proposition de REV/First TECH donné avec le kit 2024-2025 et le cas échéant de l'améliorer si on en avait le temps et les capacités - On avait tellement de choses à apprendre sur la robotique !

1

Nous avons amélioré légèrement la préhension de la PINCE en ajoutant 3 éléments simples : une pièce imprimée en 3D (Merci Théo), des serflex et un simple élastique!

“ Elle marche super bien votre pince ! Comment vous avez fait ?? (Marnaz)

Nous avons montré nos ajouts et aidé une autre équipe à l'améliorer à Marnaz



2

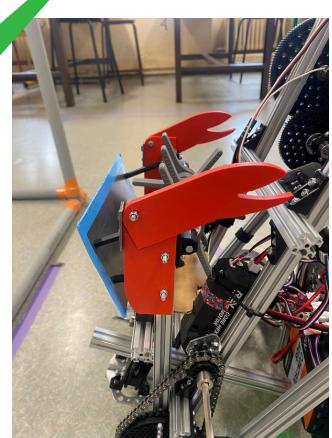
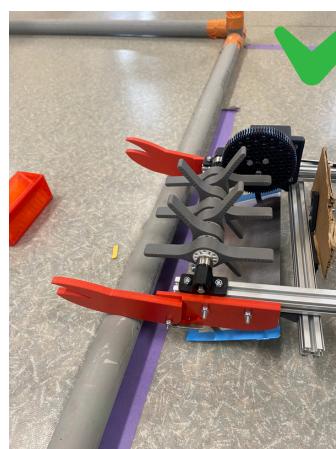
Nous avons ajouté 2 extensions en PVC explansé usiné sur Chraly Robot en bout de Intake afin de pousser les samples de façon contrôlée et rapide vers la zone de création des spécimens

Mince ! Ca nous empêche de prendre les samples dans le submersible



Nous avons repensé cette solution pour tester une solution articulée à Lyon qui permettrait de ne pas empêcher la prise des samples par le INTAKE placés dans le submersible

PUSH



Notre Stratégie : tenter d'améliorer la solution 2024-2025

3



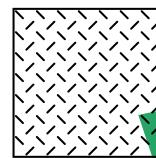
“Et si on regardait notre besoin sous un autre angle ?”

Ajout de 2 modules en PVC expansé à l'arrière du châssis pour pousser des samples en reculant (vers le panier ou zone de création des specimens)



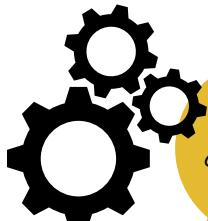
“Merci au élèves de l'atelier Tollerie du CECAM”

4



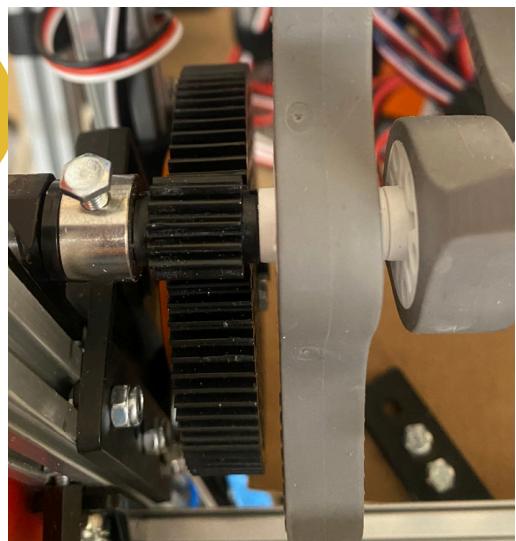
Remplacement de la plaque en plastique de l'Intake par une plaque en tole plus fine et plus robuste

5



“Les samples ne sont pas bien bloqués ... qu'est ce qu'on peut faire ?”

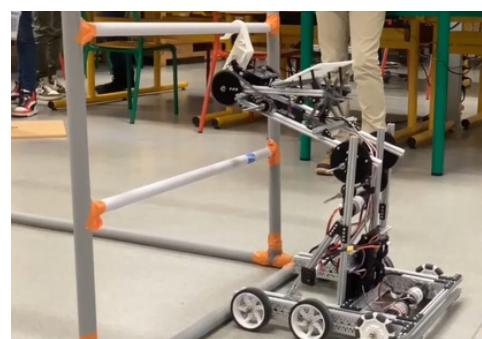
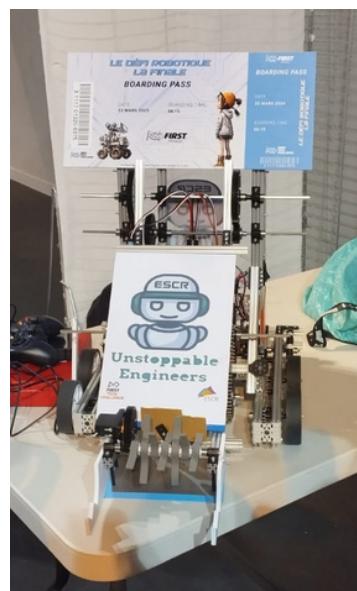
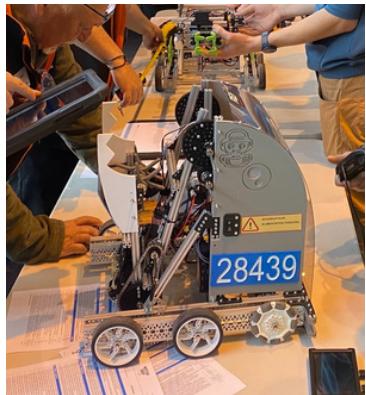
Rapport 90:15 entre les engrenages du SERVO moteur du Intake afin de le faire tourner plus vite, avec plus de puissance pour bloquer les Samples sous les pales



Conception du robot:

Lorsque l'on a ouvert le kit pour la première fois, la quantité de différentes pièces faisait presque peur. Alors, la première préoccupation de l'équipe d'assemblage a été de trier toutes les pièces pour chaque partie du robot. Nous les avons rangé dans des boîtes différentes, une boîte pour chaque partie du robot : le châssis, le tower, la pince, l'intake...

Pour la conception du robot nous avons utilisé le manuel détaillé de montage et la version 3D du robot sur ONSHAPE.



“L’ingénierie, c’est transformer des idées en solutions concrètes..”

Le châssis:

C'était la partie la plus dure dans le montage du robot car il fallait être extrêmement précis et suivre à la lettre les plans donnés. Nous avons d'ailleurs eu quelques problèmes suite à des erreurs de montage (chaîne et bonne utilisation de l'outil pour enlever et remettre des maillons, bon montage des réducteurs) que nous avons rectifiés au plus vite

La pince:

La construction de la pince a rencontré plusieurs obstacles. Des erreurs d'inattention ont retardé notre travail, et il nous a fallu du temps pour trouver et corriger le problème. Nous avons également dû imprimer une pièce en 3D pour fixer un écart entre deux pièces, mettre un élastique et ainsi stabiliser la pince pour qu'elle s'ouvre et se ferme maintenant une tension sur le sample. Nous en sommes très fiers.

La Tour / Tower : Nous avons du refaire plusieurs fois cette partie.

Les pièces n'étaient pas bien alignées ou pas aux bonnes longueurs. Nous avons dû mesurer et faire de long calculs pour trouver les bonnes longueurs car toutes les mesures n'étaient pas mises sur le manuel de montage et il nous a fallu du temps pour trouver comment les mesurer dans ONSHAPE.

Nous avons dû faire la tower très vite car il fallait qu'elle soit prête pour recevoir le bras monté par l'autre sous-équipe

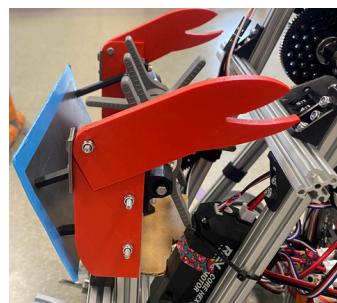


Intake :

Pour nous la construction du intake était très importante et il ne fallait en aucun cas qu'elle fut en retard. C'est pourquoi nous avons réussi à terminer sa construction en premier. Nous avons rencontré plusieurs problèmes au niveau des engrenages du moteur qui étaient compliqués à apprêhender et au niveau de la plaque pour récupérer les Samples

L'habillage “Langouste” du robot:

L'habillage du robot n'était pas notre priorité au départ. Nous nous sommes concentré d'avantage sur le montage du robot ainsi qu'à la programmation et le pilotage. Pour Marnaz , nous avons réalisé un habillage composé de 2 plaques PVC découpées au CharlyRobot 4U avec notre logo sur lesquelles on a cloué une plaque flexible transparente + étiquette de notre Logo . Cet habillage était esthétique et permettait de protéger les moteurs et la batterie. Il a été plutôt bien aimé lors de la compétition mais nous nous en sommes pas restés là. Nous lui avons ajouté un habillage “Langouste” en lien avec le Défi Deep Dive. Création sur GRAAL et usinage sur Charly robot 4U



Programmation et pilotage en duo

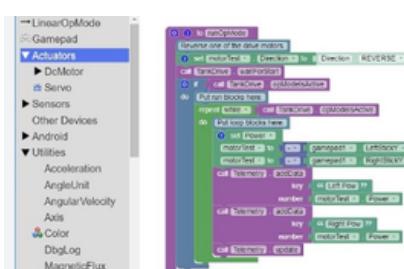
La programmation est essentielle pour le contrôle de notre robot. Elle permet de gérer ses mouvements et d'exécuter les actions selon nos commandes. En ajustant régulièrement le code et en testant ses performances, nous avons optimisé son fonctionnement pour qu'il réponde efficacement aux instructions des pilotes durant la compétition.

« FTC SIM » qui nous permettait de simuler la programmation d'un robot. Malheureusement ce début était vraiment très simple et ne correspondait que peu à notre robot de base. Nous sommes donc passés sur le logiciel permettant la programmation du robot : « Rev hardware client ». Nous avons pu tester les moteurs. Puis nous avons configuré le programme de pilotage - Nous sommes passés par des dizaines de versions avant d'être content de nous

Nous avons programmé le déplacement avec les joystick. Puis nous avons les commandes pour lever et baisser les bras principal et secondaire. De plus, nous avons défini les positions pour la pince et de l'intake. Enfin nous avons rajouté des automatismes pour atteindre plus rapidement la seconde barre et le panier du haut. Nous avons aussi rajouté un booster pour aller plus vite dans nos manœuvres ainsi qu'un bouton pour faire un demi-tour rapidement. Nous avons rajouté un bouton qui en étant maintenu permet d'inverser les commandes du robot et, tout en avançant les joystick, d'aller en marche arrière.



“Au moins 15 heures de programmation en blocs depuis Novembre pour 2 élèves de l'équipe en particulier



Après la compétition régionale, nous nous sommes concentrés sur le programme automatique qui nous permettrait de gagner beaucoup de points. Nous utilisons les **encoders** afin de ne pas être dépendant de la nature du sol et de l'état de la batterie

Notre Driver Hub contient **3 programmes AUTO MODE différents selon notre coéquipe:**

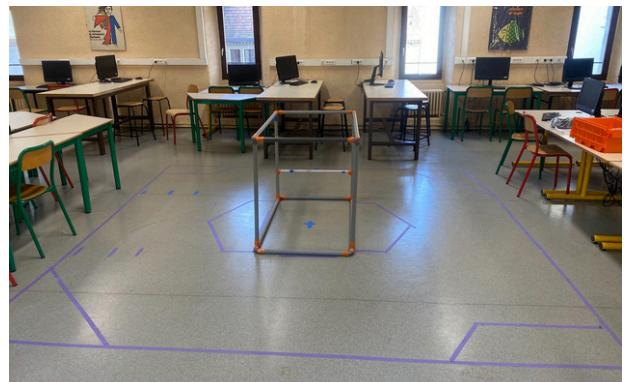
- 1 - accrocher un spécimen déjà prêt à la chambre supérieure
- 2 - accrocher un spécimen déjà prêt à la chambre supérieure et placement dans la zone d'observation
- 3 - placement dans la zone d'observation seulement

Terrain d'entraînement:

Le terrain a été au début un grand obstacle, mais une fois surmonté, ce fut un grand atout. Lors du début du challenge, nous n'avions pas les capacités financières pour acheter des matériaux de qualité, mais nous nous sommes débrouillés avec les capacités du bord.

Nous avons commencé à tracer le terrain au milieu de la salle de technologie. Puis nous avons réalisé les deux paniers à l'aide de bâtons en bois et des paniers en plastique. Pas vraiment adapté aux dimensions présentes sur le plan de construction, mais probablement la meilleure solution qu'on avait. Le bloc central quant à lui a été réalisé avec des tubes de PVC par assemblage, puis scotché. Le résultat n'est pas très rigide, mais ça a fait l'affaire.

Mais suite à cette construction nous avons eu des erreurs de longueur donc nous avons rectifié formant des beaux angles droits. Ce terrain, malgré son imperfection, nous a été extrêmement utile car c'est grâce à lui qu'on a pu tester nos différentes stratégies et entraîner les différents pilotes. Ce fut aussi un outil indispensable pour la création du programme auto.





Les galères & nos leçons:

Tout au long de cette aventure, nous avons affronté de nombreux défis techniques et organisationnels. Chaque obstacle a été une occasion d'apprendre, d'expérimenter et de nous améliorer. Dans cette section, nous partageons les difficultés rencontrées et les leçons qui en ont découlé.

Galère n°1 : une progression pas assez rapide

Au début, notre organisation posait quelques problèmes. Avant les vacances d'automne, on ne consacrait qu'une heure par semaine au robot. À notre retour, nous avons intensifié notre travail : des heures supplémentaires optionnelles entre midi et 13h30 et des mercredis après-midi complets ont été dédiés au projet. Cette nouvelle organisation a amélioré notre réactivité et notre efficacité.

4 heures hebdomadaires la fin



"La réussite n'est pas la clé du succès, c'est l'effort constant qui fait la différence." – Albert Schweitzer



Galère n°2: les moteurs HD et le logiciel REV de programmation



Au début, l'équipe de programmation était principalement concentrée sur la résolution d'un problème majeur : comprendre comment le logiciel REV de programmation installé sur les ordinateurs communiquait avec les moteurs du robots. Avant même que certaines parties du robot ne soient construites, les moteurs ont été testés. Le premier problème rencontré était qu'un des réducteurs d'un moteur HD était défectueux. Comme c'était notre premier moteur et que l'équipe n'avait pas d'expérience, on pensait que c'était un problème de programmation. Cependant, après avoir démonté le moteur et le réducteur pour en avoir le cœur net, on a constaté qu'un réducteur était effectivement défectueux dès le départ (plastique dur/grasse dure coincée dedans). Heureusement, avec les pièces supplémentaires, on a pu résoudre le problème.

Galère n°3: Imprévu le jour de la compétition régionale

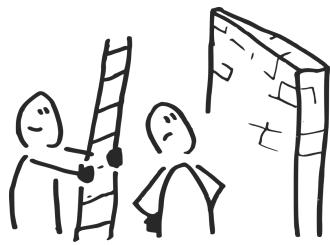
Une fois arrivés le jour de la compétition, on a découvert un facteur qui n'avait pas été pris en compte: le sol. Effectivement tout les valeurs n'étaient plus bonne, pour notre « boost » mais également le programme automatique car le sol était beaucoup rugueux et les valeurs de mouvement n'y étaient pas adaptées. Le programme automatique a donc été annulé pour la compétition, mais nous avons quand même réussi à atteindre la 5eme place!



Galère n°4 : Vouloir trop en faire entre la compétition régionale et nationale



Après la compétition régionale nous avons commencé rencontrer une masse de défis. Nous voulions améliorer le robot autant que ce serait possible. Nous avons essayé de mettre un bras plus grand pour aller au panier supérieur mais cela n'a pas fonctionné à cause d'un couple moteur insuffisant. Nous avons codé le programme automatique a l'aide d'encodeurs pour régler le problème de sol, ce qui a été compliqué au début mais avec le temps, ce fut de mieux en mieux. Mais nous avons endommagé le moteur du bras en utilisant mal les encodeurs (ca a cramé). Le plus gros défi était de trouver un moyen d'attraper les samples dans le submersible tout en gardant une extension pour l'Intake permettant de pousser les samples dans la zone de création des spécimens.



Nos leçons :

Tout au long de notre projet, nous avons rencontré une série de défis qui ont mis à l'épreuve notre travail d'équipe et nos compétences techniques encore limitées au collège.

Ces galères, bien que frustrantes sur le moment, ont été des occasions de nous remettre en question et d'apprendre, nous permettant de grandir à chaque étape du processus.



L'une des leçons les plus importantes que nous avons tirées de ces épreuves est que **chaque problème, qu'il semble simple ou complexe, cache une occasion de progresser**. Lorsqu'on est confronté à une difficulté, il est facile de se laisser submerger par la frustration. Mais c'est précisément dans ces moments-là que nous avons appris à prendre du recul, à analyser la situation sous un autre angle, et surtout, à travailler ensemble pour trouver des solutions. La collaboration est devenue notre force.

Au fil du temps, nous avons compris que **l'échec sur une étape n'est pas définitif, mais une étape vers la réussite**. Nos erreurs, qu'elles soient dues à des défauts de conception, des soucis techniques ou des malentendus dans la gestion du projet, ont toujours été l'occasion de remettre en question nos méthodes et d'améliorer nos processus. Chaque galère nous a permis d'affiner nos compétences techniques, de renforcer notre esprit d'équipe, et d'adopter une approche plus méthodique face aux difficultés.



En somme, ces expériences difficiles ont été les pierres angulaires de notre apprentissage. Elles ont forgé notre résilience et nous ont prouvé qu'aucun obstacle n'est insurmontable tant qu'on reste soudé, persévérant et déterminé à tirer des enseignements de chaque situation.

Communication :

Dans cette section, nous expliquons les **2 initiatives** que nous avons prises pour faire connaître notre projet et la robotique. L'objectif était de partager notre vision et de susciter l'intérêt autour de notre travail auprès des camarades, afin de garantir sa visibilité et son impact.

1 - Publication de 2 Episodes de nos aventures sur **Tubes**



Un défi

En Octobre, nous avons rencontré un refus de la part de notre établissement concernant l'utilisation de certaines plateformes populaires comme YouTube, Instagram ou TikTok. En effet, ces plateformes ne sont pas autorisées pour notre tranche d'âge, ce qui nous a contraints à chercher une alternative. Ce refus a représenté un défi important, mais nous avons choisi de ne pas nous laisser décourager.

Communiquer sans utiliser les réseaux sociaux traditionnels n'était pas facile mais aujourd'hui tous les élèves du collège Sainte Marie savent qu'on participe au FIRST Tech Challenge et on peut suivre 2 épisodes de nos aventures

Une solution

Nous avons choisi de publier nos vidéos sur une **plateforme créée par l'Education Nationale "tubes" plus vertueuse que Utube**, qui respectait les règles de notre établissement, nos données tout en permettant de diffuser nos contenus et voir nos vues. Une fois les vidéos en ligne, nous avons envoyé un mail en interne à tous les élèves et membres du personnel du collège, avec le lien pour y accéder, afin de garantir la visibilité de notre projet au sein de l'établissement.



Reportage First TECH_Ste Marie_2024
Il y a 2 mois • 412 vues
dujon_virginie_channel
Non listée - Publiée
2:02



Compétition régionale robotique MARNAZ
Il y a 1 mois • 303 vues
dujon_virginie_channel
Non listée - Publiée
2:53

2- Préparation d'un tournoi robotique en interne - 2 semaines en Mai

Les élèves de 4èmes préparent un tournoi mettant en œuvre le robot de la compétition et de petits robots MBOTs qui devront se passer des balles de tennis pour marquer des points- les élèves du collège pourront s'y inscrire au mois de Mai et s'essayer au pilotage en équipe de 4 durant 2 semaines en Mai dans la Halle des Sports Ping Pong durant leur pause meridienne. 2 élèves différents s'occuperont du tournoi chaque jour.

Conclusion:

Pour conclure, nous tenons à dire que nous sommes extrêmement heureux et fiers de nous. Au commencement nous étions un groupe d'ado réuni dans une salle de technologie avec une boîte de matos et des outils. Nous sommes devenus une équipe du FIRST Tech Challenge avec un robot qui nous a permis d'aller en finale nationale.

Nous remercions profondément nos professeurs Mme Dujon et Mme Essefi, qui nous ont permis de participer à cette expérience incroyable et qui nous accompagnés durant toute la saison. De grands remerciements à la direction du collège qui nous a encouragé car sans eux, nous ne serions pas là. Merci aussi au CRENO Industriel et Dr Gastebois pour ces précieux conseils et leur soutien financier.

83 heures de travail collectif récompensées par une qualification



Merci à First TECH FRANCE pour le don de ce fabuleux kit et l'organisation des tournois qui nous font vibrer!



Théo, Emma, Hind, Agathe, Clémence, Tim, Gaspard, Hugo, Maxence, Alexandre, Léane, Arina, Marylou, Andy Valla (First TECH), Charlene

